

พฤติกรรมการเดินทางกับมลพิษทางอากาศ ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่าง
ที่อยู่อาศัยและที่ทำงานแตกต่างกัน : กรณีศึกษากรุงเทพมหานคร

TRAVEL BEHAVIORS AND AIR POLLUTION IN AREAS OF VARYING JOB
AND HOUSING BALANCE: A CASE STUDY OF BANGKOK

ปัทมยา ทรัพย์ทอง
PATINYA MEETHONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินการตามหลักสูตรปริญญาการวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL-2009-AR-M-001-101

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

พฤติกรรมการเดินทางกับมลพิษทางอากาศ ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่าง
ที่อยู่อาศัยและที่ทำงานแตกต่างกัน : กรณีศึกษากรุงเทพมหานคร

TRAVEL BEHAVIORS AND AIR POLLUTION IN AREAS OF VARYING JOB
AND HOUSING BALANCE: A CASE STUDY OF BANGKOK



T105510

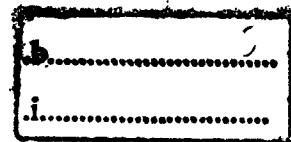
ปริญญญา หมีทอง

PATINYA MEETHONG

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....105510

วัน,เดือน,ปี.....24 พ.ย. 2552



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL-2009-AR-M-001-101

**TRAVEL BEHAVIORS AND AIR POLLUTION IN AREAS OF VARYING JOB
AND HOUSING BALANCE: A CASE STUDY OF BANGKOK**

PATINYA MEETHONG

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF URBAN AND REGIONAL PLANNING IN URBAN
AND ENVIRONMENT PLANNING
FACULTY OF ARCHITECTURE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2009

KMITL-2009-AR-M-001-101

COPYRIGHT 2009

FACULTY OF ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ พฤติกรรมการเดินทางกับมลพิษทางอากาศในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างที่อยู่อาศัยและที่ทำงานแตกต่างกัน : กรณีศึกษากรุงเทพมหานคร
 Travel Behaviors and Air Pollution in Areas of Varying Job and Housing Balance : A Case Study of Bangkok

นักศึกษา นายปฏิญญา หมีทอง

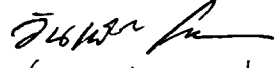
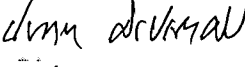
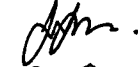

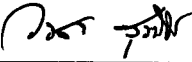
รหัสประจำตัว 48062116

ปริญญา การวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต

สาขาวิชา การวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.วันเพ็ญ เจริญตระกูลปิติ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม -

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ดร.วันเพ็ญ	เจริญตระกูลปิติ	
ดร.นันทนา	ศิริประภาศิริ	
ผศ.ดร.มนสิชา	เพชรานนท์	
ดร.ณัฐกฤษ	นบนอบ	
คุณวนิสา	สุรพิพิธ	

KING MONKUTS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
 LADKABANG

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ 23 กันยายน 2552 เวลา 13.30 น.
 สถานที่สอบ กลุ่มวิชาการวางแผนภาคและเมือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์รับรองแล้ว



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์บรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง)


รักษาการแทนคณบดี

วันที่... 22 ...เดือน... ตุลาคม ... พ.ศ. 2552

สำนักทะเบียนและประมวลผล ศอภ.

วันที่ส่งเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ วันที่... 22 ...เดือน... ตุลาคม ... พ.ศ. 2552

วันที่... 22 ...เดือน... ตุลาคม ... พ.ศ. 2552

ลงชื่อ..... 

หัวข้อวิทยานิพนธ์	พฤติกรรมการเดินทางกับมลพิษทางอากาศ ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างที่อยู่อาศัยและที่ทำงานแตกต่างกัน : กรณีศึกษากรุงเทพมหานคร
นักศึกษา	นายปฏิญญา หมีทอง
รหัสประจำตัว	48062116
ปริญญา	การวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม
พ.ศ.	2552
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.วันเพ็ญ เจริญตระกูลปิติ

บทคัดย่อ

กรุงเทพมหานคร เป็นพื้นที่ที่มีปัญหามลพิษทางอากาศที่เห็นได้อย่างชัดเจนอันเนื่องจากการจราจรติดขัด และการขาดความสมดุลระหว่างที่อยู่อาศัยและแหล่งงาน โดยเฉพาะในเขตเมืองชั้นในที่มีจำนวนงานมาก จึงดึงดูดให้มีปริมาณการเดินทางสูงในขาเข้าเมืองในตอนเช้า และขาออกจากเมืองในตอนเย็น จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้การศึกษาในครั้งนี้มุ่งเน้นเพื่อลดมลพิษทางอากาศ โดยศึกษาจากพฤติกรรมการเดินทางของผู้ที่อาศัยในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างที่อยู่อาศัยและงานต่างกัน โดยมีวัตถุประสงค์หลัก 2 ข้อ คือ 1) เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมที่มีต่อพฤติกรรมการเดินทาง และ 2) ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมเดินทางกับระดับการปล่อยมลพิษทางอากาศที่เกิดจากยานพาหนะ ในพื้นที่ที่มีค่าความสมดุลของที่อยู่อาศัยและงานต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัยในการศึกษาครั้งนี้ ได้รวบรวมข้อมูลเอกสารประกอบการสำรวจภาคสนาม และการสัมภาษณ์ จากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยและทำงานอยู่ในพื้นที่ และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ จำนวน 600 ตัวอย่าง ใน 3 พื้นที่ศึกษา ได้แก่ เขตบางรักเป็นกรณีศึกษาของพื้นที่งานมาก เขตบางนาเป็นกรณีศึกษาของพื้นที่สมดุล และเขตสาขใหม่เป็นกรณีศึกษาของพื้นที่บ้านมาก (โดยในการแบ่งพื้นที่ได้อ้างอิงตามเกณฑ์ผังเมืองกรุงเทพมหานครฉบับเอ็มไอที, 2538)

ผลจากการวิเคราะห์ พบว่า ปัจจัยทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคม ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ ได้แก่ รายได้ ความเป็นเจ้าของยานพาหนะ มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเดินทางอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับพฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ มีความแตกต่างกันในตัวแปร สถานภาพครัวเรือน รายได้ ความเป็นเจ้าของยานพาหนะ โดยพบอีกว่า ปัจจัยด้านรายได้มีผลต่อวิธีการเดินทางมากที่สุด กล่าวคือ ผู้ที่มีรายได้สูงส่วนใหญ่มักใช้ยานพาหนะส่วนตัวในการเดินทางจากบ้าน ไปที่ทำงาน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

สำหรับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเดินทางกับระดับการปล่อยมลพิษทางอากาศนั้น ได้ประยุกต์ใช้สูตรการคำนวณหา Emission Load จากกรมควบคุมมลพิษ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยและเข้ามาทำงานในพื้นที่ไม่สมดุล ส่วนใหญ่มีระยะทางในการเดินทางที่ไกลกว่า และมีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวที่มากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศที่เพิ่มขึ้น ซึ่งระยะทาง และวิธีการเดินทางมีความสัมพันธ์กับระดับการปล่อยมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นโดยตรง โดยพบว่าปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่งานมาก และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่บ้านมาก มีค่าเฉลี่ยรวม (493.26 กรัม/คน/ปี และ 425.81 กรัม/คน/ปี ตามลำดับ) สูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล (272.95 กรัม/คน/ปี) สำหรับปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีค่าเฉลี่ยรวม (448.15 กรัม/คน/ปี) สูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล (339.67 กรัม/คน/ปี) นอกจากนี้ผลการศึกษายังพบว่า ปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษค่าเฉลี่ยรวมสูงสุด คือ 648,612.01 กรัม/คน/ปี รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก 446,088.91 กรัม/คน/ปี และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล (422,802.13 กรัม/คน/ปี) สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด คือ 509,571.97 กรัม/คน/ปี ซึ่งมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล 497,293.23 กรัม/คน/ปี

จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าความสมดุลระหว่างบ้านและงานมีผลต่อพฤติกรรมการเดินทาง และปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพิจารณาพื้นที่ให้เกิดความสมดุลเพิ่มขึ้น โดยสามารถใช้มาตรการที่แตกต่างกัน ดังนี้ ในกรณีพื้นที่ “งานมาก” เป็นพื้นที่ที่มีมูลค่าที่ดินสูง ซึ่งมีความหนาแน่นของงาน, อาคาร และประชากรสูง โดยมีสัดส่วนงานต่อบ้านสูง (8.36 : 1 กรณีเขตบางรัก) ดังนั้นควรมีมาตรการในการสร้างที่พักอาศัยในแนวตั้งที่เหมาะสมเพื่อให้รองรับกับงานที่มีอยู่ และที่กำลังจะเกิดขึ้น อย่างไรก็ตามควรพิจารณาถึงศักยภาพของสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ ที่รองรับกับแรงงานส่วนนี้ด้วย นอกจากนี้อาจใช้มาตรการอื่น ๆ สนับสนุนเพื่อลดการเดินทางเข้ามาทำงาน เช่น สนับสนุนการทำงานผ่านทางโทรศัพท์ ทางอีเมล หรือทางวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) เพื่อกระตุ้นให้มีการทำงานที่บ้านมากขึ้น ในกรณีพื้นที่ “บ้านมาก” ลักษณะการใช้ที่ดินส่วนใหญ่เป็นประเภทที่อยู่อาศัย มีความหนาแน่นของประชากรเบาบาง และมีแหล่งงานน้อย คือ มีสัดส่วนระหว่างงานต่อบ้านต่ำ (1 : 4.34 กรณีเขตสายไหม) ดังนั้นแผนการพัฒนากรุงเทพฯอาจต้องพิจารณาถึงมาตรการในการสร้างแหล่งงานให้เหมาะสมกับความต้องการ และทักษะของแรงงานที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่นี้ โดยการเพิ่มแรงจูงใจต่าง ๆ เช่น การยกเว้นภาษีให้กับผู้ประกอบการที่ต้องการแรงงานกลุ่มนี้

Thesis Title	Travel Behaviors and Air Pollution in Areas of Varying Job and Housing Balance: A Case Study of Bangkok
Student	Mr. Patinya Meethong
Student ID	48062116
Degree	Master of Urban and Regional Planning
Programme	Urban and Regional Planning
Year	2009
Thesis Advisor	Dr. Wanpen Charoentrakulpeeti

ABSTRACT

Bangkok Metropolitan is an area where has a remarkable problem of air pollution because of traffic congestion and job-housing imbalance. Since inner Bangkok has jobs more than residences while the outer has residences more than jobs, both that described as a reason of a travel pattern of same direction. Most commuters leave their homes to work in downtown in the morning and leave from their working places to their peripheral homes in the evening. As such a problem make this study aims to reduce air pollution through seeking the travel behavior of those who live in different areas between job and housing ratio. In order that, the main research objectives was divided into 2 issues: 1) to study the influence of demographic, social and economic factors on travel behavior and 2) to study the relation between travel behavior and air pollution level at the different areas of job-housing ratio regarding vehicle types and travel distances.

In this study, the researcher gathered the data from the field survey and 600 questionnaire respondents who are categorized into two groups – a locally residing worker group (LRW group) and a locally non-residing worker group (LNRW group). The research divided Bangkok—the study area—based on the criteria of Bangkok city plan of MIT, 2538 B.E. — into three cases : job-rich area (Bang rak district), job-housing balance (JHB) area (Bang na district), housing-rich area (Sai mai district).

The results found that demographic, social and economic factors such as income and vehicle ownership of the LRW group have significantly affected on different travel behavior. For the travel behavior of the LNRW group have different household status, income and vehicle ownership which found that income has the most influencing factor on travel pattern that is most

of the higher-income worker of both samples have usually used an own vehicle for traveling from their homes to their working places.

The calculation of the relation between travel behavior and air pollution level have gotten from applying the formula of Emission Load of Pollution Control Department. The results found that the LRW group and LNRW group in job-housing imbalance area (JHIB area) have longer travel distances and have usually used a private vehicle as a travel pattern more than the worker group who living in JHB area, which those have affected to increasing of travel expenses and air pollution level, therefore travel distance and mode of transportation have direct resulted on rising levels of air pollution. It can be described that the LRW group who living in job-rich area and housing-rich area have dust total average of 493.26 and 425.81 gram/person/day, respectively which are more than the LRW group who living in JHB area of 272.95 gram/person/day. For the LNRW group who traveling to work in job-rich area has dust total average of 448.15 gram/person/day which is more than the LNRW group who traveling to work in JHB area of 339.67 gram/person/day. Furthermore the results found that the levels of air pollution of carbon dioxide (CO₂) of the LRW group who living in housing-rich area have the highest total average of carbon dioxide of 648,612.01 gram/person/day, follow by the LRW group who living in job-rich area of 446,088.91 gram/person/day and the LRW group who living in JHB area of 422,802.13 gram/person/day which is the lowest. For the LNRW group, it is found that the LNRW group who traveling to work in housing-rich area emits the highest total average of CO₂ of 509,571.9 gram/person/day which is more than the LNRW group who have traveled to work in JHB area of 497,293.23 gram/person/day.

From the result of this study, it can be concluded that the job-housing balance has significantly influence on the travel behavior and level of air pollution. Therefore, it is necessary to take JBH into consideration through the several measures. In the case of “job-rich area”, its physical characteristics includes high land value, lots of job concentration, and high-densed building and population. The proportion of job to housing is 8.36: 1 which is quiet high (Bang rak case study); consequently, the appropriate measure should be a promotion of vertical residences harmoniously to serve existing and future jobs; however, this measure would be considered the facilities and infrastructures capability/potential serving to those jobs. The other measure should also take into account supporting working at home via telephone, Email or video conference. In a case of “housing-rich area”, most areas are low residential land use, lightly population density, and low level of employment. The proportion of job to housing is rather low (1:4.34 in Sai mai case).

In order to enhance job, Bangkok development plan would apply some appropriate measures to labor skills for those living in housing rich areas i.e. duty free and/or tax exemption to entrepreneurs.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณ ดร.วันเพ็ญ เจริญตระกูลปิติ อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นอย่างยิ่ง ที่ได้สละเวลา ให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ และคำชี้แนะอันมีค่า เพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพแก่ผู้วิจัยมาตลอด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่าน และขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ดร.นันทนา ศิริประภาศิริ ผศ.ดร.มนสิชา เพชรานนท์ ดร.ฉัฐกฤษฐ นบนอบ และดร.วนิดา สุรพิพิช กรรมการผู้ร่วมคุมสอบวิทยานิพนธ์เป็นอย่างสูง สำหรับการให้คำแนะนำ ข้อชี้แนะที่บกพร่อง และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่สนับสนุนทุนวิจัยประเภทมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ กรมควบคุมมลพิษ สำนักผังเมือง และองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพเป็นอย่างสูง ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และคอยให้ความสะดวกตลอดมา ขอขอบคุณที่เกื้อหนุนที่ได้ให้ข้อมูลและคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในด้านมลพิษที่เกิดจากยานพาหนะ ขอขอบคุณน้องธงที่ช่วยเหลือในการเก็บแบบสอบถาม น้องอาหาร ที่ให้คำปรึกษาด้านภาษาอังกฤษ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ทั้งชาวผังเมือง และชาวดินและน้ำทุกคน และผู้ที่ไม่ได้เอ่ยนามทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกคนในครอบครัวที่คอยสนับสนุน และเป็นกำลังใจทำให้งานวิจัยในครั้งนี้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับคุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว ตลอดจนครูบาอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ถ่ายทอดประสบการณ์ และข้อคิดที่ดี ๆ ให้แก่ข้าพเจ้า

ปฎิญา หมีทอง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	VI
สารบัญ.....	VII
สารบัญตาราง.....	XII
สารบัญภาพ.....	XVI
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 คำถามในการวิจัย.....	3
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	4
1.5 ขอบเขตของการศึกษา.....	4
1.6 ขั้นตอนในการศึกษา.....	5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.8 นิยามศัพท์.....	6
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการเติบโตและการใช้ที่ดินในเมืองของกรุงเทพมหานคร.....	9
2.2 แนวความคิดเกี่ยวกับการเดินทาง.....	11
2.2.1 วัตถุประสงค์ของการเดินทาง.....	11
2.2.2 ลักษณะของการเดินทาง.....	12
2.2.3 เวลาเดินทาง (Travel Time).....	13
2.2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเดินทาง.....	13
2.3 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ.....	16
2.3.1 ความหมายของมลพิษทางอากาศ.....	16
2.3.2 แหล่งกำเนิดสารมลพิษทางอากาศ.....	16
2.3.3 สถานการณ์มลพิษทางอากาศในประเทศไทย.....	17
2.3.4 สถานการณ์มลพิษทางอากาศในกรุงเทพมหานคร.....	18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.5 ผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ.....	21
2.3.6 แนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศ.....	22
2.4 วิธีการประมาณค่าปริมาณการปล่อยสารมลพิษ (Emission Loads).....	24
2.4.1 ค่า Emission Factor.....	24
2.4.2 ค่า VKT (Vehicle Kilometer Traveled).....	28
2.5 แนวความคิดเกี่ยวกับความสมดุลระหว่างบ้านและงาน.....	29
2.5.1 พัฒนาการของแนวความคิดเกี่ยวกับความสมดุลระหว่างบ้านและงาน.....	29
2.5.2 นิยามของ “ความสมดุลระหว่างบ้านและงาน”.....	30
2.5.3 ลักษณะของความไม่สมดุลระหว่างบ้านและงาน.....	32
2.5.4 ดัชนีที่ใช้วัดความสมดุลระหว่างบ้านและงาน.....	32
2.5.5 การกำหนดระยะทางการเดินทางที่สมเหตุสมผลระหว่างบ้านและงาน.....	34
2.5.6 วิธีการสร้างความสมดุลระหว่างแหล่งบ้านและงาน.....	34
2.5.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดความสมดุลระหว่างบ้านและงาน.....	35
2.5.8 การใช้นโยบายความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ในการวางผังเมืองรวม....	37
2.6 กรอบแนวความคิดของการวิจัย.....	42
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย.....	45
3.1 การเลือกพื้นที่ศึกษา.....	45
3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	50
3.3 ประชากรเป้าหมาย.....	51
3.4 กลุ่มตัวอย่างและวิธีการสุ่มตัวอย่าง.....	51
3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	55
3.6 ตัวแปรในการศึกษา.....	56
3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล.....	59

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	60
4.1 ลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทาง.....	61
4.1.1 ลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่.....	62
4.1.2 ลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่.....	67
4.2 พฤติกรรมการเดินทาง.....	75
4.2.1 พฤติกรรมการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่.....	75
4.2.2 พฤติกรรมการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่.....	82
4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทางกับพฤติกรรมการเดินทาง.....	89
4.3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทางกับพฤติกรรมการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน.....	89
4.3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทางกับพฤติกรรมการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน.....	97
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเดินทาง.....	104
4.4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่.....	104
4.4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่.....	111
4.5 ปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศ แยกตามประเภทยานพาหนะ และระยะทางการเดินทาง.....	118
4.5.1 ปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน.....	118
4.5.2 ปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน.....	132

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	147
5.1 ปัจจัยทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทาง เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทาง.....	147
5.1.1 ปัจจัยความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพครัวเรือนกับวิธีการเดินทาง.....	148
5.1.2 ปัจจัยความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นเจ้าของยานพาหนะกับวิธีการเดินทาง.....	148
5.1.3 ปัจจัยความสัมพันธ์ระหว่างรายได้กับวิธีการเดินทาง.....	149
5.1.4 ปัจจัยความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เฉลี่ยกับระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง.....	149
5.2 พฤติกรรมการเดินทางของคนทำงานในพื้นที่ที่มีค่าความสมดุลของบ้านและงานต่างกัน.....	150
5.2.1 สรุปผลความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการเดินทางในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน.....	150
5.2.2 สรุปผลความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ยต่อระยะทางเฉลี่ยในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน.....	151
5.3 พฤติกรรมการเดินทางของคนที่อาศัยในพื้นที่ที่มีความสมดุลต่างกันมีผลต่อระดับมลพิษทางอากาศต่างกัน.....	152
5.3.1 สรุปอัตราการระบายมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยค่าเฉลี่ยรวมในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน.....	152
5.3.2 สรุปอัตราการระบายมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) โดยค่าเฉลี่ยรวม ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน.....	152
5.4 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพิ่ม – ลด ความสมดุล.....	153
5.5 ข้อจำกัดในวิจัย.....	155
5.6 ข้อเสนอแนะครั้งต่อไป.....	156

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	157
ภาคผนวก	161
ภาคผนวก ก.....	162
แสดงตัวอย่างการคำนวณ.....	163
ภาคผนวก ข.....	171
ตัวอย่างแบบสอบถาม.....	172
ประวัติผู้เขียน.....	177

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 Emission Factors of Motor vehicles in Thailand Pollution Control Department.....	27
2.2 ระยะเวลาเดินทางด้วยรถยนต์เฉลี่ย.....	28
3.1 แสดงสัดส่วนจำนวนงานต่อจำนวนบ้านในเขตกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2548.....	47
3.1 แสดงสัดส่วนจำนวนงานต่อจำนวนบ้านในเขตกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2548 (ต่อ).....	48
3.2 แสดงตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	56
3.2 แสดงตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ (ต่อ).....	57
3.2 แสดงตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ (ต่อ).....	58
4.1 แสดงลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน.....	65
4.1 แสดงลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน (ต่อ).....	66
4.2 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่กับรายได้ โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา.....	67
4.3 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่กับจำนวนสมาชิกในครัวเรือน โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา.....	67
4.4 แสดงลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน.....	72
4.4 แสดงลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน (ต่อ).....	73
4.5 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่กับอายุ โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา.....	73
4.6 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่กับจำนวนสมาชิกในครัวเรือน โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา.....	74
4.7 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่กับคนมีงานทำ โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา.....	74
4.8 แสดงพฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน.....	80
4.8 แสดงพฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน (ต่อ).....	81

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.9 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่าง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ กับระยะทาง โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา.....	81
4.10 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่าง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ กับเวลาในการเดินทาง โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา.....	82
4.11 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่าง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ กับค่าใช้จ่าย โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา.....	82
4.12 แสดงพฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุล ระหว่างบ้านและงานต่างกัน.....	87
4.12 แสดงพฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุล ระหว่างบ้านและงานต่างกัน (ต่อ).....	88
4.13 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่าง ของกลุ่มตัวอย่างเข้ามาทำงานในพื้นที่ กับระยะทาง โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา.....	88
4.14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพครัวเรือนกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่.....	91
4.15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นเจ้าของยานพาหนะกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่.....	93
4.16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เฉลี่ยกับระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง และ ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่.....	95
4.17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เฉลี่ยกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พัก อาศัยอยู่ในพื้นที่.....	96
4.18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพครัวเรือนกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่.....	98
4.19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นเจ้าของยานพาหนะกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างเข้ามาทำงานในพื้นที่.....	100
4.20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เฉลี่ยกับระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่.....	102
4.21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เฉลี่ยกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่.....	103

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่.....	105
4.23 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะเวลาเฉลี่ยในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่.....	107
4.24 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่.....	109
4.25 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่างกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง ต่อระยะทางเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่.....	111
4.26 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่.....	112
4.27 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะเวลาเฉลี่ยในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่.....	114
4.28 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง ของกลุ่ม ตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่.....	116
4.29 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่างกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางต่อ ระยะทางเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่.....	117
4.30 Emission Factors of Motor vehicles in Thailand Pollution Control Department.....	119
4.31 แสดงผู้ใช้งานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ จำแนกตามประเภทยานพาหนะ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่.....	120
4.32 แสดงผู้ใช้งานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ จำแนกระยะทางเฉลี่ยตาม ประเภทยานพาหนะ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่.....	122
4.33 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษจากฝุ่นละอองขนาดเล็ก กลุ่มผู้ใช้งานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่.....	125
4.34 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) กลุ่มผู้ใช้งานพาหนะ ส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่.....	130
4.35 แสดงผู้ใช้งานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ จำแนกตามประเภทยานพาหนะ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่.....	133

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.36 แสดงผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ จำแนกระยะทางเฉลี่ยตามประเภทยานพาหนะ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่.....	135
4.37 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษจากฝุ่นละอองขนาดเล็ก กลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่.....	138
4.38 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) ของกลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่.....	143
4.39 สรุปปริมาณการปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็ก และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) ของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน	145

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนรายปี ในกรุงเทพมหานครปี 2538-2548.....	19
2.2 แสดงฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุด จากจุดตรวจวัดแบบชั่วคราว ในกรุงเทพมหานครระหว่างปี 2547-2548.....	20
2.3 กรอบแนวความคิดของการวิจัย.....	43
2.4 กรอบตัวแปรในการวิจัย.....	44
3.1 แสดงวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง.....	49
3.2 แสดงพื้นที่ศึกษาแยกตามลักษณะความสมดุลระหว่างที่อยู่อาศัยและงาน.....	50
3.3 แสดงการแบ่งพื้นที่เขตบางรัก.....	54
3.4 แสดงการแบ่งพื้นที่เขตบางนา.....	54
3.5 แสดงการแบ่งพื้นที่เขตสาયใหม่.....	55
4.1 แสดงพฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่.....	76
4.2 แสดงวิธีการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่.....	76
4.3 แสดงพฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่.....	84
4.4 แสดงวิธีการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่.....	84
4.5 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยค่าเฉลี่ยรวม ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ไม่ได้แยกประเภทยานพาหนะ.....	127
4.6 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) โดยค่าเฉลี่ยรวม ของกลุ่ม ตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ไม่ได้แยกประเภทยานพาหนะ.....	131
4.7 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยค่าเฉลี่ยรวม ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ไม่ได้แยกประเภทยานพาหนะ.....	140
4.8 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) โดยค่าเฉลี่ยรวม ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ไม่ได้แยกประเภทยานพาหนะ.....	144

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

การเพิ่มขึ้นของประชากรเมืองและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรบรีโกลด์ได้รับความสนใจในการศึกษาวิจัยในประเทศกำลังพัฒนาที่มีการเปลี่ยนแปลงระบบเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการพัฒนาเศรษฐกิจแบบทุนนิยมที่เน้นการใช้เทคโนโลยีในการผลิตสินค้าต่าง ๆ เช่น รถยนต์, อุปกรณ์ไฟฟ้า และคอมพิวเตอร์ ทำให้แรงงานที่มีทักษะเป็นที่ต้องการของตลาดผู้ผลิต จากหลักฐานงานวิจัย (Hewison, 1996 หน้า 143-144, Phongpaichit and Baker 2002 หน้า 287) พบว่า แรงงานที่มีทักษะในภาคธุรกิจต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ในเมือง เป็นที่ต้องการของตลาดสูงขึ้นจาก 5 ล้านคน ในปี พ.ศ. 2503 เป็น 7 ล้านคน ในปี พ.ศ. 2542 การเพิ่มขึ้นของกลุ่มแรงงานที่มีทักษะ ซึ่งบางครั้งเรียกว่า ชนชั้นกลาง มีผลกระทบอย่างมากต่อสถานการณ์การขยายตัวของเมืองและการคมนาคมขนส่ง เช่น ความต้องการมีที่อยู่อาศัยในเมือง, ความต้องการ และการพึ่งพารถยนต์ในการเดินทาง วิธีการดำเนินชีวิต และรูปแบบการบริโภคของคนกลุ่มนี้ ส่งผลกระทบต่อการใช้ที่ดินที่กระจุกกระจาย และคุณภาพสิ่งแวดล้อม อันเนื่องจากการเดินทางที่มีระยะทางไกลขึ้นระหว่างที่อยู่อาศัยและที่ทำงาน นำไปสู่การใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่สูงขึ้น และมลพิษทางอากาศจากการจราจรติดขัด ทำให้การเผาผลาญเครื่องยนต์สูงขึ้น และส่งผลให้ปริมาณการปล่อยสารมลพิษสู่บรรยากาศ มีปริมาณเพิ่มขึ้น

ปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นจากขบวนการพาหนะ ส่วนใหญ่เกิดในเขตชุมชนเมืองขนาดใหญ่ ที่มีกิจกรรมที่หลากหลายและซับซ้อน รวมถึงกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยสาเหตุหลักเกิดจากจำนวนยานพาหนะที่เพิ่มสูงขึ้นทุกปี จากสถิติของกรมการขนส่งทางบก พบว่า รถทุกประเภทที่จดทะเบียนในกรุงเทพมหานครปี พ.ศ.2547 มีจำนวน 4,288,468 คัน ในจำนวนนี้เป็นรถยนต์ถึง 2,460,976 คัน หรือคิดเป็นร้อยละ 57% และมีรถใหม่ที่จดทะเบียนถึง 998,352 คัน ในปี พ.ศ. 2548 (กรมการขนส่งทางบก, 2548) ปริมาณยานพาหนะที่เพิ่มขึ้นก่อให้เกิดการจราจรติดขัดและสถานการณ์มลพิษทางอากาศรุนแรงขึ้น ดังจะเห็นได้จากสถิติการตรวจวัดคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษ ระหว่างปี พ.ศ. 2538-2548 พบว่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM₁₀) และก๊าซโอโซนมีค่าเกินมาตรฐานที่กำหนด¹ โดยในปีพ.ศ. 2547 ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดเล็ก 24 ชั่วโมง อยู่ในช่วง 21.5-224.8 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยพบว่าเกินมาตรฐาน 243 ครั้ง จากการตรวจสอบทั้งหมด

¹ มาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM₁₀) ต้องมีค่าเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมงไม่เกิน ๑๒๐ มก./ลบ.ม. (กรมควบคุมมลพิษ)

มาตรฐานก๊าซโอโซนเฉลี่ย 1 ชม. ต้องมีค่าไม่เกิน 100 ppb (ส่วนในพันล้านส่วน) (กรมควบคุมมลพิษ)

2,252 ครั้ง หรือร้อยละ 10.6 (รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย, 2547) โดยส่วนใหญ่พบบริเวณริมถนน เช่น ถนนพระราม 6 ถนนพหลโยธิน เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าปัญหามลพิษทางอากาศดังกล่าว จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของเมืองและแหล่งที่อยู่อาศัยเสื่อมโทรมสกปรก รวมทั้งเกิดปัญหาด้านสุขภาพและคุณภาพชีวิตของประชาชน

การลดมลพิษทางอากาศเป็นเป้าหมายที่สำคัญในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (2550-2554) ในหัวข้อการสร้างควมมั่นคงของฐานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม โดยกำหนดให้ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM_{10}) ต้องมีค่าเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ไม่เกิน ๑๒๐ มก./ลบ.ม. อย่างไรก็ตามการแก้ไขปัญหาจากยานพาหนะที่ผ่านมาส่วนใหญ่มุ่งประเด็นไปที่การเพิ่มความคล่องตัวให้กับยานพาหนะ โดยการเพิ่มพื้นที่ถนน การพัฒนาระบบรถยนต์ให้มีเทคโนโลยีที่สะอาด การรณรงค์ให้ใช้รถจักรยานยนต์ 4 จังหวะแทนรถจักรยานยนต์ 2 จังหวะ, การบังคับใช้อุปกรณ์จัดมลพิษในระบบไอเสียรถยนต์ประเภท Catalytic converter เป็นต้น (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2545) แต่สารมลพิษทางอากาศจากยานพาหนะก็ยังเกินมาตรฐานที่กำหนดอยู่ อันเนื่องมาจากการแก้ไขปัญหาดังกล่าวเป็นการแก้ไขทางด้านการคมนาคมขนส่งเพียงด้านเดียว อีกทั้งบางมาตรการเป็นมาตรการที่สนับสนุนทางอ้อมให้มีการใช้ยานพาหนะมากขึ้น การแก้ไขปัญหาดังกล่าวจำเป็นต้องคำนึงถึงการวางแผนการใช้ที่ดินร่วมกับการวางแผนคมนาคมขนส่ง (Banister, 1999; Om, 2002; Cullinane, 2003) ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาในการเดินทางและจะนำมาซึ่งปริมาณสารพิษที่ลดลงได้อย่างยั่งยืน

ความสมดุลระหว่างที่อยู่อาศัยและที่ทำงานเป็นแนวคิดหนึ่งที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผนพัฒนาเมือง ซึ่งหากศึกษาร่วมกับพฤติกรรมการเดินทางของประชาชน เช่น การลดค่า VMT (vehicle miles traveled) โดยใช้นโยบายสร้างความสมดุลระหว่างที่พักอาศัยและงานนี้ สามารถช่วยลดระยะเวลาในการขับขี่ ซึ่งเป็นการช่วยลดระยะเวลาการทำงานของรถยนต์ได้ ทำให้ช่วยลดการปล่อยมลพิษทางท่อไอเสีย (Armstrong and Sears, 2001) อย่างไรก็ตามแนวคิดดังกล่าวยังขาดการศึกษาวิจัยที่ชัดเจนในการวัดหาความสัมพันธ์ดังกล่าว ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้จึงมุ่งที่จะทดสอบทฤษฎีความสมดุลระหว่างที่อยู่อาศัยและงานว่ามีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเดินทางหรือไม่ และจะช่วยลดมลพิษทางอากาศได้มากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการวิจัยจะเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่จะนำไปใช้ในการลดมลพิษทางอากาศที่เป็นเป้าหมายที่สำคัญในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (2550-2554) และยังสามารถใช้ในการกำหนดนโยบายการพัฒนาเมืองเชิงบูรณาการ ที่คำนึงถึงการ ใช้ที่ดิน การขนส่ง และสิ่งแวดล้อม

1.2 คำถามในการวิจัย

1. ปัจจัยทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทาง เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทางหรือไม่
2. พฤติกรรมการเดินทางของคนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่ต่างกัน แตกต่างกันหรือไม่
3. พฤติกรรมการเดินทางของคนที่อาศัยในพื้นที่ที่มีความสมดุลต่างกันมีผลต่อระดับมลพิษทางอากาศหรือไม่

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. ลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทาง มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของการเดินทาง

ตัวแปรอิสระ คือ ลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทาง ได้แก่ สถานภาพครัวเรือน เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และความเป็นเจ้าของยานพาหนะ

ตัวแปรตาม คือ พฤติกรรมของการเดินทาง ได้แก่ ระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และวิธีการเดินทาง

2. พฤติกรรมการเดินทางของคนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่ต่างกัน มีความแตกต่างกัน

ตัวแปรอิสระ คือ พื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่ต่างกัน ได้แก่ กรณีที่พื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน, กรณีที่พื้นที่บ้านมากกว่างาน และกรณีที่พื้นที่งานมากกว่าบ้าน

ตัวแปรตาม คือ พฤติกรรมของการเดินทาง ได้แก่ ระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และวิธีการเดินทาง

3. พฤติกรรมการเดินทาง ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่แตกต่างกัน มีผลต่อระดับมลพิษทางอากาศ

ตัวแปรอิสระ คือ พฤติกรรมการเดินทางในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่ต่างกัน ได้แก่ ระยะทาง วิธีการเดินทาง

ตัวแปรตาม คือ ค่าการปล่อยมลพิษทางอากาศ ได้แก่ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) แยกตามประเภทยานพาหนะ และระยะทางในการเดินทาง

1.4 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาหาความสัมพันธ์ด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทาง กับพฤติกรรมการเดินทาง ในกรุงเทพมหานคร
2. ศึกษาพฤติกรรมการเดินทาง เช่น ระยะทาง วิธีการเดินทาง ของคนทำงานในพื้นที่ที่มีค่าความสมดุลของบ้านและงานต่างกัน ในกรุงเทพมหานคร
3. ศึกษามลพิษทางอากาศ แยกตามประเภทยานพาหนะ และระยะทางในการเดินทาง ในพื้นที่ที่มีค่าความสมดุลของบ้านและงานต่างกัน ในกรุงเทพมหานคร
4. เสนอแนวทางการลดมลพิษทางอากาศจากแนวคิดเรื่องความสมดุลระหว่างบ้านและแหล่งงานกับพฤติกรรมการเดินทาง

1.5 ขอบเขตของการศึกษา

เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านงบประมาณ และระยะเวลาในการศึกษาทำให้ต้องมีการกำหนดขอบเขตของการศึกษาไว้ ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ได้แบ่งลักษณะของขอบเขตการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ

1.5.1 ขอบเขตของพื้นที่ศึกษา

สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาโดยเลือกพื้นที่กรุงเทพมหานครเป็นพื้นที่ศึกษา โดยแบ่งพื้นที่กรุงเทพมหานครออกเป็นรายเขต ซึ่งมี 50 เขต แล้วจึงทำการสุ่มตัวอย่างพื้นที่ศึกษาตามวัตถุประสงค์ (ซึ่งได้กล่าวรายละเอียดในหัวข้อที่ 3.4.2) สาเหตุที่เลือกพื้นที่นี้เนื่องจาก พื้นที่ดังกล่าวเป็นศูนย์กลางการพัฒนาของประเทศ มีแหล่งจ้างงานและบ้านกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ ตลอดจนประสบกับปัญหาการจราจรติดขัดโดยตลอด รวมถึงมีปัญหามลพิษทางอากาศที่เกินมาตรฐาน จึงได้เลือกพื้นที่ดังกล่าว

1.5.2 ขอบเขตของเนื้อหา แบ่งเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ

- ส่วนแรก จะเป็นการศึกษาถึงแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความสมดุลของบ้านและงาน และพฤติกรรมของการเดินทางของคนทำงานในพื้นที่ที่มีค่าความสมดุลของบ้านและงานต่างกัน และค้นหาปัจจัยทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคม ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเดินทาง รวมถึงศึกษาการปล่อยมลพิษทางอากาศ แยกตามประเภทยานพาหนะ และระยะทางในการเดินทาง

- ส่วนที่สอง หาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเดินทางกับระดับมลพิษทางอากาศในพื้นที่ที่มีค่าความสมดุลของบ้านและงานต่างกัน เพื่อเสนอแนะแนวทางการลดมลพิษทางอากาศจากแนวคิดเรื่องความสมดุลระหว่างบ้านและแหล่งงานกับพฤติกรรมการเดินทาง

1.6 ขั้นตอนในการศึกษา

1. ศึกษาข้อมูลเอกสาร งานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษากรอบแนวคิด กำหนดตัวแปรในการศึกษาและการวัดค่าตัวแปร
3. กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา ประชากรกลุ่มเป้าหมาย และการสุ่มตัวอย่าง
4. ออกแบบและสร้างแบบสอบถาม
5. ทดสอบและปรับแก้แบบสอบถาม
6. ดำรวจข้อมูลภาคสนาม
7. เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามและแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง
8. วิเคราะห์ข้อมูล
9. สรุปผลและข้อเสนอแนะจากข้อสรุปที่ได้จากการศึกษา

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อทราบถึงปัจจัยทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคม ที่มีผลพฤติกรรมการเดินทางของคนทำงานในพื้นที่ที่มีค่าความสมดุลของบ้านและงานต่างกัน
2. เพื่อทราบถึงพฤติกรรมการเดินทาง และรูปแบบของการเดินทาง ของกลุ่มคนที่ทำงานในพื้นที่แบบใด ที่ส่งผลต่อการปล่อยมลพิษทางอากาศมากน้อยเพียงใด
3. เพื่อทราบถึงระดับมลพิษทางอากาศจากยานพาหนะประเภทใด ที่ส่งผลทำให้ค่ามลพิษทางอากาศเพิ่มสูงขึ้น

4. เพื่อนำผลที่ได้จากพฤติกรรมการเดินทาง ของกลุ่มคนที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่แตกต่างกัน ไปเป็นแนวทางในการนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับความสมดุลระหว่างบ้านและงาน เพื่อลดระยะทาง ในการเดินทางไปทำงาน ซึ่งส่งผลต่อการลดมลพิษทางอากาศ

1.8 นิยามศัพท์

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้คำว่า “ความสมดุลระหว่างบ้านและงาน” แทนคำว่า “ความสมดุลระหว่างที่อยู่อาศัยและงาน” เพื่อให้ได้ข้อความที่กระชับและเข้าใจง่ายขึ้น

ความสมดุลระหว่างบ้านและงาน (Jobs-housing balance) หมายถึง ระดับของประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่นั้น ๆ เท่ากับระดับของการจ้างงาน ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า การกระจายของการจ้างงานที่สัมพันธ์กับการกระจายของคนทำงานในพื้นที่ที่กำหนดไว้ ซึ่งประชากรจะถูกทำให้สมดุลเมื่อการกระจายเหล่านี้มีความเท่ากัน โดยประมาณ และเมื่อสถานที่ตั้งที่พักอาศัยสอดคล้องกับงานที่ต้องการ

จำนวนงาน หมายถึง จำนวนลูกจ้าง ในสถานประกอบการ ที่ทำงานอยู่ในกรุงเทพมหานคร โดยไม่ได้รวมถึงแรงงานนอกระบบ อาทิเช่น อาชีพค้าขาย เจ้าของกิจการส่วนตัว เป็นต้น ซึ่งได้ข้อมูลจากกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน

จำนวนบ้าน หมายถึง จำนวนบ้านที่จดทะเบียน จากกองปกครองและทะเบียน สำนักปลัดกรุงเทพมหานคร โดยแยกตามรายเขตทั้ง 50 เขต ในกรุงเทพมหานคร

พื้นที่งานมาก หมายถึง พื้นที่ที่มีสัดส่วนระหว่างจำนวนงานต่อจำนวนบ้านที่มากกว่า 2.35 ของทุกเขตในกรุงเทพมหานคร (โดยในการแบ่งพื้นที่ได้อ้างอิงตามเกณฑ์ผังเมืองกรุงเทพมหานคร ฉบับเอ็ม ไอที, 2538)

พื้นที่สมดุล หมายถึง พื้นที่ที่มีสัดส่วนระหว่างจำนวนงานต่อจำนวนบ้านอยู่ในช่วง 1.75 – 2.35 ของทุกเขตในกรุงเทพมหานคร (โดยในการแบ่งพื้นที่ได้อ้างอิงตามเกณฑ์ผังเมืองกรุงเทพมหานคร ฉบับเอ็ม ไอที, 2538)

พื้นที่บ้านมาก หมายถึง พื้นที่ที่มีสัดส่วนระหว่างจำนวนงานต่อจำนวนบ้านน้อยกว่า 1.75 ของทุกเขตในกรุงเทพมหานคร (โดยในการแบ่งพื้นที่ได้อ้างอิงตามเกณฑ์ผังเมืองกรุงเทพมหานคร ฉบับเอ็มไอที, 2538)

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก (เขตบางรัก), กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล (เขตบางนา) และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก (เขตสายไหม) ซึ่งเดินทางไปทำงานในพื้นที่หรือนอกพื้นที่ก็ได้

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เดินทางเข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก (เขตบางรัก), กลุ่มตัวอย่างที่เดินทางเข้ามาทำงานพื้นที่สมดุล (เขตบางนา) และกลุ่มตัวอย่างที่เดินทางเข้ามาทำงานพื้นที่บ้านมาก (เขตสายไหม) ซึ่งต้องเป็นคนที่พักอาศัยอยู่นอกพื้นที่ บางรัก สายไหม บางนา

พฤติกรรมการเดินทาง หมายถึง ระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และวิธีการเดินทาง ที่เดินทางจากบ้านไปยังที่ทำงาน ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

PM₁₀ หมายถึง ฝุ่นละอองขนาดเล็ก

O₃ หมายถึง ก๊าซโอโซน

CO หมายถึง ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์

CO₂ หมายถึง ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

THC (Total Hydrocarbon) หมายถึง ก๊าซไฮโดรคาร์บอนรวม

NO_x หมายถึง ออกไซด์ของไนโตรเจน

EL (Emission Load) หมายถึง ปริมาณการปล่อยมลพิษรวมจากยานพาหนะ

EF (Emission Factor) หมายถึง ค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษจากยานพาหนะแต่ละประเภท (กรัมต่อกิโลเมตร)

VKT (Vehicle Kilometer Traveled) หมายถึง ระยะทางเฉลี่ยที่รถเดินทาง (กิโลเมตรต่อเที่ยว)

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารวบรวมแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่การกำหนดแนวทางและระเบียบวิธีวิจัย โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการเติบโตและการใช้ที่ดินในเมืองของกรุงเทพมหานคร
2. แนวความคิดเกี่ยวกับรูปแบบการเดินทาง
3. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ
4. วิธีการประมาณค่าปริมาณการปล่อยสารมลพิษ (Emission Loads)
5. แนวความคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างบ้านและงาน
6. กรอบแนวความคิดของการวิจัย

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการเติบโตและการใช้ที่ดินในเมืองของกรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานครในยุคแรก ๆ สมัยรัชกาลที่ 1-3 (พ.ศ. 2325 - 2394) มีวิวัฒนาการตามรูปทฤษฎีวงกลม (Concentric Zone Theory) กล่าวคือ มีรูปแบบของเมืองกระจุกตัวในพื้นที่ศูนย์กลาง มีการตั้งถิ่นฐานรวมตัวกันอยู่ในบริเวณเมืองชั้นในเท่านั้น และจะมีที่พักอาศัยกระจายไปตามแม่น้ำและลำคลองสายสำคัญเพียงประปราย ต่อมาในยุคสมัยรัชกาลที่ 4 - 8 (พ.ศ. 2394 - 2489) ได้มีการขยายตัวออกไปจากศูนย์กลางเมืองเป็นรูปดาว (Star Theory) คือ ลักษณะการขยายตัวของเมืองในรูปแบบนี้ คำนึงถึงการเดินทางไปสู่ศูนย์กลางเมือง (Central Business District) ทั้งในแง่ระยะเวลาและระยะทางของการเดินทาง เส้นทางคมนาคมเป็นตัวกำหนดการขยายตัวของเมือง เมื่อเส้นทางนี้ทอดไปในทิศทางใดจะมีผู้คนไปอาศัยกระจายตามแนวเส้นทางนั้น แนวเส้นทางคมนาคมอาจเป็นแม่น้ำหรือถนน ซึ่งที่อยู่อาศัยจะขยายตัวไปตามสองของเส้นทาง (Babcock, 1961 อ้างอิงใน สุภิญญาชัยพงษ์, 2544) และเมื่อมีการสร้างถนนสายหลัก อันได้แก่ ถนนพหลโยธิน เพชรเกษม และสุขุมวิท กรุงเทพมหานครได้มีการขยายตัวออกไปตามเส้นทางของถนนสายหลักและมีตึกแถวเกิดขึ้นที่บริเวณสองฟากถนน บริเวณใกล้เคียงกันนี้ก็จะเป็นการทำเลของบ้านเดี่ยวที่อยู่อาศัยราคาแพง ครอบครัวยุคใหม่มีรายได้ดีจะเข้าไปอยู่ในพื้นที่ที่แพงเหลือ ซึ่งมักเป็นพื้นที่ที่ยากแก่การเข้าถึง โดยเฉพาะในบริเวณที่ใกล้กับแหล่งงาน บริเวณที่ผู้มีรายได้ดีเข้าไปอยู่บางครั้งก็อยู่โดยไม่เสียค่าเช่าหรือแอบเข้าไปปลูกในที่ว่าง บริเวณดังกล่าวนี้ในที่สุดก็กลายเป็นสลัม ส่วนที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้ปานกลางจะขยายออกจากศูนย์กลางเมือง ถัดมาเป็นย่านที่อยู่อาศัยผู้มีรายได้สูง ซึ่งย้ายที่พักอาศัย

จากเดิมที่อยู่ในเขตชั้นในไปสู่พื้นที่ที่มีความหนาแน่นเบาบาง ที่มีสภาพแวดล้อมที่ดีกว่า คนเหล่านี้มักจะยังทำงานอยู่ใจกลางเมือง จึงต้องมีการเดินทางเข้าออกเป็นประจำ แต่การเดินทางเข้ามาทำงานในย่านกลางเมืองไม่มีปัญหา เพราะมีฐานะดีพอที่จะมียานพาหนะเป็นของตนเอง (วริศสา ศรีหะ, 2549)

ลักษณะการขยายตัวของกรุงเทพมหานครในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา จะเห็นได้ว่าการกระจายตัวของแหล่งงานออกไปตามชานเมืองและปริมณฑล เนื่องมาจากผังโครงสร้างการพัฒนารุงเทพกำหนดให้การส่งเสริมการพัฒนาเมืองตามแนวถนนวงแหวนรอบนอก และกำหนดการพัฒนาให้เชื่อมโยงสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาในจังหวัดปริมณฑลโดยรอบ พร้อมกับการกำหนดให้มีศูนย์ชุมชน (Sub center) ในพื้นที่ชานเมืองของกรุงเทพมหานคร (ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 1, 2542) เพื่อรองรับประชากรและแหล่งงานที่จะเพิ่มขึ้น ต่อมาได้มีการได้มีส่งเสริมการพัฒนาตามศักยภาพและความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ จึงเป็นผลทำให้เกิดการแบ่งพื้นที่ออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ อาทิเช่น กลุ่มศรีนครินทร์ กลุ่มมหาสวัสดิ์ กลุ่มสนามชัย เป็นต้น

จากนโยบายดังกล่าวจึงส่งผลให้กิจกรรมทางเศรษฐกิจเริ่มกระจายตัวไปยังชานเมืองที่ห่างออกไป ซึ่งโดยส่วนใหญ่มักเป็นกิจกรรมการผลิตระดับทุติยภูมิและการค้าขายการบริการที่จำเป็นต้องตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งที่พักอาศัย ส่วนกิจกรรมโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จำเป็นต้องย้ายออกไปยังบริเวณชานเมืองหรือปริมณฑล ทั้งนี้เนื่องจากต้องการพื้นที่ในการผลิตมากขึ้น รวมทั้งความสะดวกในการขนส่งสินค้าและวัตถุดิบด้วยรถบรรทุก ในขณะที่เดียวกัน กิจกรรมพาณิชยกรรมและการบริการก็เริ่มกระจุกตัวในเขตกลางเมืองมากขึ้น จนกระทั่งพัฒนาระดับขึ้นมาเป็นธุรกิจ เช่น ธุรกิจการเงิน ในขณะที่ร้านขายปลีกหรือธุรกิจบริการที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน อาจย้ายไปตั้งบริเวณชานเมืองมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้บริการแก่กลุ่มลูกค้าที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น

เนื่องจากกิจกรรมหลาย ๆ ประเภท มีลักษณะการขยายออกไปตามชานเมือง และปริมณฑล จากรายงานของ วารสารนโยบายพลังงาน ฉบับที่ 44 เมษายน – มิถุนายน 2542 กล่าวว่า ที่อยู่อาศัยประมาณร้อยละ 70 ที่เกิดใหม่ อยู่ห่างจากใจกลางเมืองเกินกว่า 20 กิโลเมตร ทำให้รูปแบบการเดินทางของประชาชนในช่วงเวลาเช้าเป็นการเดินทางเข้าเมืองเพื่อประกอบธุรกิจการทำงานหรือศึกษา และช่วงเวลายืนเป็นการเดินทางออกนอกเมืองเพื่อกลับไปยังที่พักอาศัยก่อให้เกิดปัญหาความจำเป็นต้องใช้พื้นที่ถนนเกิดขึ้นพร้อมๆ กัน และนอกจากนี้การให้บริการของระบบขนส่งมวลชนที่ไม่มีประสิทธิภาพ และไม่ครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่ เป็นผลทำให้ประชาชนลดความนิยมในการใช้บริการ และจากรายงานดังกล่าว ยังได้มีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างปี 2515– 2535 พบว่าในปี 2515 ประชากรร้อยละ 53 เดินทางด้วยรถประจำทาง ในขณะที่อีก 20 ปี ต่อมาคือในปี 2535 มีประชาชนใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะเพียงร้อยละ 35 เท่านั้น ที่เหลือร้อยละ 65 ของประชากรในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล หันมาเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์รับจ้าง และรถจักรยานยนต์ (สถาบันวิจัยพัฒนาเพื่อประเทศไทย, <http://www.eppo.go.th/vrs/VRS44-08-CarPool.html> วันที่ 28 พฤศจิกายน 2550 เวลา 10.00 น.) ลักษณะการขยายตัวของกรุงเทพมหานคร ส่งผลให้เกิดการเดินทางในลักษณะดังกล่าว นอกจากจะส่งผล

โดยตรงต่อสภาพการจราจร และทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัดแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อปัญหามลพิษทางอากาศ และความสิ้นเปลืองในการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงด้วย

2.2 แนวความคิดเกี่ยวกับการเดินทาง

การเดินทางเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้เกิดความเจริญ เกิดการพัฒนาเมือง ซึ่งจะแสดงอยู่ในรูปแบบของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในการวางแผนการคมนาคมและขนส่งของเมือง จำเป็นต้องรู้ปริมาณการเดินทางในแต่ละพื้นที่ และรู้ปริมาณและความต้องการของการเดินทาง เพื่อประโยชน์ในการวางแผนการคมนาคมขนส่งของเมือง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ชัชวาล วัฒนบรรจง, 2539: 23 อ้างใน ชนินทร์ เขียวสนั่น 2547: 5)

2.2.1 วัตถุประสงค์ของการเดินทาง

เมื่อที่ตั้งของที่อยู่อาศัยของประชากร ที่ทำงาน อุตสาหกรรม การค้า และกิจกรรมอื่น ๆ มีการกระจายทั่วไปในเขตมหานครหรือเมืองใหญ่ ๆ การเดินทางสัญจรในแต่ละวันจึงกลายเป็นสภาพที่เด่นของชีวิตความเป็นอยู่ในเมือง (Hawley , 1971) และมีรูปแบบที่ซับซ้อน (Bamford and Robinson , 1978) โดยจะเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ของการเดินทางซึ่ง Wheeler (1972) กล่าวว่าองค์ประกอบสำคัญที่ก่อให้เกิดการเดินทาง คือ วัตถุประสงค์ของการเดินทาง โดยวัตถุประสงค์ของการเดินทางมี 2 แบบ คือ วัตถุประสงค์เดี่ยว การเดินทางแบบจุดประสงค์เดี่ยวมักเกิดจากรูปแบบที่ตั้งของกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่กระจุกกระจาย ส่วนการเดินทางแบบหลายวัตถุประสงค์ มักพบในย่านที่รวมกิจกรรมทางเศรษฐกิจหลายอย่างเข้าด้วยกัน เช่น ศูนย์การค้าในย่านกลางเมือง หรือ ศูนย์การค้าย่อยในเขตชานเมือง (วริสสา ศรีหะ, 2549)

Martin T. Cadwallador (1985: 201 อ้างใน ชนินทร์ เขียวสนั่น 2547: 6) ได้แบ่งการเดินทางประจำวันเพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่งนั้นเป็นการเคลื่อนที่ที่ใช้เวลาสั้นๆ เป็น 3 ประเภท คือ

1. การเดินทางไปทำงานสู่ใจกลางเมือง (Downtown Journey to work) มีจุดเริ่มต้นอยู่ในเขตชานเมือง และจุดหมายปลายทางอยู่ในย่านเศรษฐกิจเมือง มีระบบขนส่งมวลชนเสริมการเดินทางเข้าสู่ย่านนี้

2. การเดินทางของคนในเมืองออกไปทำงานในเขตชานเมือง (Reverse Commuting) มีทิศทางตรงข้ามกับการเดินทางชนิดแรก การเดินทางชนิดนี้มีความไม่สะดวกในเรื่องของการเดินทางและการขนส่งมวลชน

3. การเดินทางภายในพื้นที่ เป็นการเดินทางภายในเมืองหรือชานเมือง (Lateral Commuting) มีระยะการเดินทางทั้งสั้นและยาว มีจุดหมายปลายทางที่กระจายอยู่ทั่วไป การ

คมนาคมขนส่งสาธารณะยังไม่เอื้ออำนวยต่อการเดินทางประเภทนี้มากนัก เช่นเดียวกับการเดินทางประเภทที่ 2

การเดินทางเป็นการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่ง ซึ่งเริ่มต้นของการเดินทาง (Origin) ไปยังอีกจุดหนึ่งซึ่งเป็นจุดหมายปลายทาง (Destination) ด้วยวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่งการเดินทางของคนส่วนมากมีจุดเริ่มต้นหรือจุดหมายปลายทางที่บ้าน (ธวัชชัย เหล่าศิริหงส์ทอง, 2533: 7-8) นักวางแผนและวิศวกรแบ่งประเภทของการเดินทางออกเป็น 4 กลุ่ม คือ

1. การเดินทางจากบ้านเพื่อไปทำงาน หรือการเดินทางจากที่ทำงานเพื่อกลับบ้าน (Home Based Work : HBW) ซึ่งในเขตเมืองมีการเดินทางวัตถุประสงค์นี้จะมีสัดส่วนมากที่สุด
2. การเดินทางของนักเรียนจากบ้านเพื่อไปโรงเรียน หรือการเดินทางจากโรงเรียนเพื่อกลับบ้าน (Home Based School: HBS)
3. การเดินทางจากบ้านเพื่อไปยังที่อื่น ๆ หรือการเดินทางจากที่อื่น ๆ เพื่อกลับบ้าน (Home Based Others : HBO)
4. การเดินทางจากที่อื่นๆ ที่ไม่ใช่บ้านไปยังจุดหมายปลายทางที่ไม่ใช่บ้าน (None Home Based: NHB)

ซึ่งในการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัย มุ่งเน้นไปที่การเดินทางประเภทที่ 1 คือ การเดินทางจากบ้านเพื่อไปทำงาน หรือการเดินทางจากที่ทำงานเพื่อกลับบ้าน เนื่องมาจากวัตถุประสงค์นี้จะมีสัดส่วนมากที่สุด

2.2.2 ลักษณะของการเดินทาง

การเดินทางนอกจากจะเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ของการเดินทางแล้วยังเกี่ยวข้องกับลักษณะของการเดินทาง

Manop Bongsadadt (1973: 40-41 อ้างใน ชนินทร์ เขียวสนั่น 2547: 6-7) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะการเดินทางของประชากรในเขตกรุงเทพมหานคร สรุปไว้ดังนี้

1. มีการเคลื่อนที่จากนอกเมืองเข้ามายัง CBD (Central Business District) ในระหว่างชั่วโมงเร่งด่วน (Rush hour) คิดแล้วประมาณร้อยละ 60 ของการเดินทางในเมืองระหว่างชั่วโมงเร่งด่วน
2. มีการเคลื่อนที่ใน CBD กระทำโดยประชากรที่อาศัยอยู่ใน CBD หรือใกล้ที่ทำงานซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้มีรายได้ต่ำและรายได้ปานกลางที่อยู่ใน CBD ปริมาณการเคลื่อนที่ประเภทนี้ประมาณร้อยละ 20 ของการเดินทางตอนเช้า
3. เคลื่อนที่จาก CBD ไปยังนอกเมืองในตอนเช้า มีน้อยมากเมื่อเทียบกับการเดินทางเข้าสู่เมือง คือ ร้อยละ 15 การเดินทางประเภทนี้จะเกิดขึ้นในตอนเย็น และต่างก็เลิกงานเพื่อกลับบ้าน
4. เคลื่อนที่จากนอกเมืองแห่งหนึ่งไปยังนอกเมืองอีกแห่งหนึ่ง การเคลื่อนที่ของประชากรในลักษณะนี้จะจำกัดอยู่ในกลุ่มเล็ก ๆ เนื่องจากไม่มีเส้นทางเชื่อมระหว่างนอกเมือง

ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องเดินทางผ่านเข้ามาในเมือง ซึ่งเป็นการเพิ่มภาระการจราจรในเขต CBD โดยคิดเป็นร้อยละ 5 ของการเดินทางผ่านเมือง

2.2.3 เวลาเดินทาง (Travel Time)

เวลาเดินทาง คือเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่ง ตามเส้นทางที่กำหนดไว้ และภายใต้สภาพการจราจรที่เป็นจริง เวลาดังกล่าวนับรวมเวลาที่หยุด เนื่องจากการติดขัดของการจราจรและอื่น ๆ ด้วย (พิชญ โรจน์ พลัฏฐการ, ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์)

องค์ประกอบของเวลาเดินทาง (Travel Time)

1. เวลารถวิ่ง คือส่วนหนึ่งของการเดินทางที่ยานพาหนะมีการเคลื่อนที่
2. เวลารถหยุด คือส่วนหนึ่งของเวลาของการเดินทางที่ยานพาหนะต้องหยุด เนื่องจากความตั้งใจของผู้ขับขี่ เช่น การหยุดพักเพื่อรับประทานอาหาร เป็นต้น

3. เวลาล่าช้า คือส่วนหนึ่งของการเดินทางที่ยานพาหนะจำเป็นต้องหยุด เนื่องจากสภาพการจราจรเอง เช่น เวลาที่หยุดที่ทางแยก เวลาที่หยุดเนื่องจากการจราจรติดขัด เป็นต้น

เวลาที่ใช้ในการเดินทางทั้งสิ้นของ บุคคล (Individual) จะนำไปสู่การตัดสินใจว่าจะเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล หรือ ระบบขนส่งสาธารณะ จึงเป็นระยะเวลาที่ใช้ทั้งสิ้นตั้งแต่ออกจากบ้านจนถึงปลายทาง (คณะกรรมการการคมนาคมวุฒิสภา, ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์: หน้า ข.10)

2.2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเดินทาง

ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเดินทาง จะพิจารณาอยู่ 2 ปัจจัยหลักด้วยกันคือ ปัจจัยที่มีผลต่อระยะทาง/ระยะเวลาในการเดินทางและปัจจัยที่มีผลต่อวิธีการเดินทาง ซึ่งได้อธิบายรายละเอียดไว้ดังต่อไปนี้ คือ

2.2.4.1 ปัจจัยที่มีผลต่อระยะทาง/ระยะเวลาในการเดินทาง

2.2.4.1.1 คุณลักษณะของครอบครัว ช่วงวงจรชีวิตที่ขึ้นอยู่กับแต่ละช่วงอายุและสถานภาพสมรสจะมีผลทำให้พฤติกรรมการเดินทางที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ช่วงอายุน่าจะมีผลความสัมพันธ์เชิงลบกับระยะทางการเดินทาง ทั้งนี้เพราะผู้ที่มีอายุมากขึ้น โอกาสที่จะเดินทางติดต่อยิ่งลดลง จากการศึกษาของ Huatzipinger (1977 อ้างอิงใน สะอึ้ง จ่อมแดงธรรม, 2537) พบว่า ประชาชนที่มีอายุตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไปมีอัตราการเดินทางโดยเฉลี่ยลดลงตามลำดับ ทำให้มีระยะเวลาและค่าใช้จ่ายการเดินทางลดน้อยลงไปด้วย

2.2.4.1.2 รายได้ จะเป็นตัวกำหนดการเลือกรูปแบบการเดินทาง จากการศึกษาของอิสลา เอสตี และแมคคาร์ที (1985 อ้างอิงใน สะอึ้ง จ่อมแดงธรรม, 2537) พบว่า ระดับรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนในเมืองมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระยะทางการเดินทาง และระยะเวลาการเดินทางในการเดินทางของประชาชนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และจากการศึกษาของ J.E. Kain

(1962 อ้างอิงใน สะอึ้ง จ่อมแดงธรรม, 2537) พบว่า ระยะทางการเดินทางจากที่อยู่อาศัยไปยังแหล่งงานมีความสัมพันธ์กับรายได้ กล่าวคือ ระยะทางในการเดินทางไปทำงานจะเพิ่มขึ้นตามระดับรายได้ ผู้มีรายได้สูงที่ทำงานอยู่ในบริเวณศูนย์กลางเมืองมีแนวโน้มในการเดินทางไปทำงานที่ไกลกว่าและจะยึดที่อยู่อาศัยในเขตชานเมืองที่อยู่ใกล้แนวถนนหลักหรือทางด่วน ส่วนผู้มีรายได้ต่ำจะเดินทางไปทำงานในระยะทางที่ใกล้กว่า และอยู่อาศัยในบริเวณแหล่งงาน โดยไม่คำนึงว่าแหล่งงานจะอยู่ที่ใด

2.2.4.1.3 อายุและบทบาทในครอบครัว จะเห็นได้ว่าช่วงอายุและบทบาทในครอบครัวมีผลต่อพฤติกรรมการเดินทาง ผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 18 และมากกว่า 70 ปี จะขับขีรถน้อย เนื่องจากไม่มีใบอนุญาตขับขี่ หรือมีอายุมากเกินไปตามลำดับ หัวหน้าครอบครัวอาจมีพฤติกรรมการเดินทางแบบการใช้พาหนะส่วนตัวในการเดินทางที่แตกต่างจากสมาชิกในครอบครัว กล่าวคือ ครอบครัวที่มีพาหนะเพียงคันเดียว หัวหน้าครอบครัวจะเป็นผู้ใช้ในการเดินทางไปทำงาน ส่วนสมาชิกครอบครัวคนอื่น ๆ ใช้บริการขนส่งสาธารณะ Kain (1962 อ้างอิงใน วริสสา ศรีหะ, 2549)

2.2.4.1.4 ระดับการศึกษา จากการศึกษาของอิสลาเอลดี และแมคคาร์ (1985 : 154 อ้างอิงใน สะอึ้ง จ่อมแดงธรรม, 2537) พบว่าระดับการศึกษาเฉลี่ยของประชาชนในเมืองมีความสัมพันธ์เชิงลบกับระยะเวลา ระยะทางและค่าใช้จ่ายในการเดินทางของประชาชนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะเห็นได้ว่าระดับการศึกษามีผลต่อพฤติกรรมการเดินทาง

2.2.4.1.5 อาชีพ การมีอาชีพ สถานะสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม แตกต่างกัน มีผลทำให้พฤติกรรมการเดินทางแตกต่างกัน อาชีพแตกต่างกันทำให้ระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง และ ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง แตกต่างกัน Berry และ Horton (1970 อ้างอิงใน สะอึ้ง จ่อมแดงธรรม, 2537) กล่าวว่า ตัวกำหนดที่เข้ามามีบทบาทในการเลือกทำเลที่ตั้งของที่อยู่อาศัยตัวหนึ่ง คือ รูปแบบการเดินทางระหว่างที่อยู่อาศัยและที่ทำงาน ซึ่งตัวกำหนดนี้นอกจากรายได้แล้ว จะขึ้นอยู่กับอาชีพเป็นสำคัญด้วย

2.2.4.1.6 ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง มีความสัมพันธ์กับระยะทางและระยะเวลาในการเดินทางกล่าวคือ หากเดินทางระยะไกลย่อมมีผลต่ออัตราของเวลาที่ใช้ในการเดินทาง และการเลือกรูปแบบการเดินทาง ซึ่งถ้ามีระยะทางการเดินทางที่เพิ่มขึ้นก็จะทำให้ระยะเวลาและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการเดินทางเพิ่มขึ้น

2.2.4.2 ปัจจัยที่มีผลต่อวิธีการเดินทาง

วิธีการเดินทาง หมายถึง การเดินทางจากที่อยู่อาศัยมายังแหล่งงานอันประกอบด้วย มอเตอร์ส่วนตัว มอเตอร์รับจ้าง รถยนต์ส่วนตัว รถสองแถว รถตู้ รถโดยสารประจำทางมินิบัส รถโดยสารประจำทาง ขสมก. รถโดยสารรวมบริการ รถไฟฟ้า บีทีเอส รถไฟฟ้าใต้ดิน รถไฟ แท็กซี่ รถตุ๊กตุ๊ก รถสามล้อเครื่อง รถรับส่งบริษัท และเรือโดยสาร ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อวิธีการเดินทาง ได้แก่

2.2.4.2.1 รายได้ จะเป็นตัวกำหนดการพฤติกรรมการเลือกยานพาหนะในการเดินทาง และสามารถแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงระหว่างความสิ้นเปลือง แต่ความสะดวกสบายและการไม่สิ้นเปลือง แต่ไม่สะดวกสบาย จากการศึกษาการเดินทางไปทำงานของผู้อยู่อาศัยใน Central Brooklyn Model Cities Area ของเมือง New York ปี ค.ศ. 1969 พบว่าคนที่มียาได้ต่ำ ใช้รถโดยสารประจำทางในการเดินทางไปทำงานมากกว่าคนที่มียาได้สูง ในขณะที่ผู้มียาได้สูงใช้รถยนต์ส่วนตัวเดินทางไปทำงานมากกว่าผู้มียาได้ต่ำ (Falcocchoio and Cantilli, 1974 อ้างอิงใน วิลาสินี ไควจิตร, 2545)

2.2.4.2.2 อายุและบทบาทในครอบครัว จะเห็นได้ว่าช่วงอายุและบทบาทในครอบครัว มีผลต่อเลือกยานพาหนะในการเดินทาง ผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 18 และมากกว่า 70 ปี จะขับขีรถน้อย เนื่องจาก ไม่มีใบอนุญาตขับขี่ หรือมีอายุมากเกินไป หัวหน้าครอบครัวอาจมีพฤติกรรมการเลือกยานพาหนะแบบการใช้พาหนะส่วนตัวในการเดินทางที่แตกต่างจากสมาชิกในครอบครัว กล่าวคือ ครอบครัวที่มีพาหนะเพียงคันเดียว หัวหน้าครอบครัวจะเป็นผู้ใช้ในการเดินทางไปทำงาน ส่วนสมาชิกครอบครัวคนอื่น ๆ ใช้บริการขนส่งสาธารณะ Kain (1962 อ้างอิงใน วริสสา ศรีหะ, 2549)

2.2.4.2.3 อาชีพ เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการเลือกยานพาหนะในการเดินทางไปทำงาน ทั้งนี้เพราะอาชีพของบุคคลจะเกี่ยวข้องกับลักษณะทางสังคมและรายได้ จะสังเกตได้ว่าผู้ประกอบอาชีพที่มีรายได้สูง เช่น ผู้จัดการ ช่างผู้ชำนาญงาน หรือนักวิชาการ จะมีพฤติกรรมการเลือกใช้พาหนะส่วนตัวในการเดินทางไปทำงานมากกว่าผู้ประกอบอาชีพที่มีรายได้น้อย เช่น กรรมกร คนงาน หรือลูกจ้าง (Kanafani, 1983 อ้างอิงใน วิลาสินี ไควจิตร, 2545)

2.2.4.2.4 การเป็นเจ้าของยานพาหนะ เป็นปัจจัยอีกหนึ่งที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเลือกยานพาหนะในการเดินทาง กล่าวคือ ครอบครัวที่ไม่มียานพาหนะส่วนตัวมีการเดินทางเพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ น้อยกว่าครอบครัวที่มียานพาหนะส่วนตัว และครอบครัวที่ไม่มียานพาหนะส่วนตัว มีการใช้บริการขนส่งสาธารณะมากที่สุด Bruion (1975 อ้างอิงใน วิลาสินี ไควจิตร, 2545) พบว่า การมีพาหนะส่วนตัวเป็นตัวกำหนดที่สำคัญมากที่สุดต่อการเลือกใช้บริการขนส่งและรถยนต์

2.2.4.2.5 ขนาดและโครงสร้างของครัวเรือน จำนวนสมาชิกครัวเรือนจะสะท้อนให้เห็นถึงพฤติกรรมการเลือกยานพาหนะ แม้ว่าการเลือกพาหนะของครอบครัวไม่สะท้อนถึงคุณสมบัติทางสังคม เศรษฐกิจของครอบครัวทั้งหมด แต่พบว่าขนาดและโครงสร้างของครัวเรือนที่แตกต่างกัน สมาชิกของครัวเรือนจะมีพฤติกรรมการเลือกพาหนะในการเดินทางต่างกัน (Kanafani, 1983 อ้างอิงใน วริสสา ศรีหะ, 2549) กล่าวคือ เมื่อมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเพิ่มขึ้น ย่อมมีจำนวนคนเดินทางที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะมีพฤติกรรมการเลือกยานพาหนะที่เปลี่ยนไป คือ จะเลือกยานพาหนะประเภทรถยนต์ส่วนตัวในการเดินทางมากขึ้น (สะอึ้ง จ๋อมแดงธรรม, 2537)

2.3 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ

2.3.1 ความหมายของมลพิษทางอากาศ

มลพิษทางอากาศ หมายถึง ภาวะอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่สูงกว่าระดับปกติเป็นเวลานานพอที่จะทำให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์ สัตว์ พืช หรือทรัพย์สินต่าง ๆ อาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ฝุ่นละอองจากลมพายุ ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว ไฟไหม้ป่า ก๊าซธรรมชาติ อากาศเสียที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติเป็นอันตรายต่อมนุษย์น้อยมาก เพราะแหล่งกำเนิดอยู่ไกลและปริมาณที่เข้าสู่สภาพแวดล้อมของมนุษย์และสัตว์มีน้อย กรณีที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ มลพิษจากท่อไอเสียของรถยนต์ จากโรงงานอุตสาหกรรม จากขบวนการผลิต จากกิจกรรมด้านการเกษตร จากการระเหยของก๊าซบางชนิดซึ่งเกิดจากขยะมูลฝอยและของเสีย เป็นต้น (กองอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักงานอนามัย กรุงเทพมหานคร, 2551)

มลพิษทางอากาศเป็นปัญหาสำคัญปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นในเขตเมือง โดยเฉพาะกรุงเทพมหานคร เนื่องจากมลพิษทางอากาศก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพจิต ไม่ว่าจะเป็นด้านกลิ่น ความรำคาญ ตลอดจนผลกระทบต่อสุขภาพกายที่เกี่ยวกับระบบหายใจ และระบบหัวใจและปอด ดังนั้นการติดตามเฝ้าระวังปริมาณมลพิษในบรรยากาศจึงเป็นภารกิจหนึ่งที่มีความสำคัญ โดยกรมควบคุมมลพิษเป็นหน่วยงานที่ทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศอย่างต่อเนื่อง ซึ่งได้ทำการตรวจวัดมลพิษทางอากาศที่สำคัญ ได้แก่ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน: PM₁₀) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) สารตะกั่ว (Pb) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) และก๊าซโอโซน (O₃)

2.3.2 แหล่งกำเนิดสารมลพิษทางอากาศ

แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่สำคัญของประเทศไทย ที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

- ยานพาหนะ
- โรงงานอุตสาหกรรม

2.3.2.1 แหล่งกำเนิดจากยานพาหนะ

ปัญหามลพิษทางอากาศที่เกิดจากยานพาหนะนั้นจะเกิดขึ้นเฉพาะในเขตชุมชนขนาดใหญ่ที่มีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว เช่น กรุงเทพมหานครและปริมณฑล เนื่องจากเป็นศูนย์กลางของแหล่งธุรกิจและความเจริญ จึงทำให้เกิดการย้ายถิ่นเข้ามาอาศัยและทำงานในกรุงเทพมหานครมากขึ้น การประกอบกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเดินทางจากบ้านเพื่อไปทำงาน จำเป็นต้องอาศัยระบบคมนาคมขนส่งที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในเมืองขนาดใหญ่ เช่น

กรุงเทพมหานคร แต่หากระบบดังกล่าวไม่สามารถรองรับความต้องการในการเดินทางได้ จะส่งผลให้เกิดปัญหาจราจรติดขัด การเคลื่อนตัวของรถด้วยความเร็วต่ำ หรือมีการหยุดและออกตัวบ่อยครั้ง ขึ้นน้ำมันจะถูกเผาผลาญมากขึ้น โดยเฉพาะการสันดาปของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ไม่สมบูรณ์ จะส่งผลให้มีการระบายสารมลพิษทางท่อไอเสียในสัดส่วนที่เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นบริเวณที่ใกล้ถนนที่มีการจราจรติดขัด จะมีปัญหาหมอกพิษทางอากาศที่รุนแรงกว่าในบริเวณที่มีการจราจรคล่องตัว สารมลพิษจากยานพาหนะที่ถูกปล่อยเข้าสู่บรรยากาศ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน สารตะกั่วและก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์

2.3.2.2 แหล่งกำเนิดจากโรงงานอุตสาหกรรม

มลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิดอุตสาหกรรม เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นตัวการสำคัญที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพอากาศในบรรยากาศและอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนในชุมชน หรือก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ โดยทั่วไปเชื้อเพลิงที่ใช้สำหรับอุตสาหกรรมมีอยู่ 3 ประเภทใหญ่ ๆ ด้วยกัน คือ เชื้อเพลิงที่เป็นของแข็ง เชื้อเพลิงที่เป็นของเหลว ได้แก่ น้ำมันเตา และน้ำมันดีเซล และเชื้อเพลิงที่เป็นก๊าซ ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ และก๊าซ LPG สารมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ฝุ่นละออง ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ซึ่งพบว่ามีปริมาณการปล่อยออกสู่บรรยากาศเพิ่มมากขึ้นทุกปีตามปริมาณการใช้เชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้น (กองอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักงานอนามัย กรุงเทพมหานคร, 2551)

2.3.3 สถานการณ์มลพิษทางอากาศในประเทศไทย

ผลจากการตรวจวัดคุณภาพอากาศในช่วงเกือบ 20 ปีที่ผ่านมา พบว่า คุณภาพทางอากาศในประเทศไทยมีคุณภาพดีขึ้น โดยพิจารณาได้จากค่าสูงสุดของความเข้มข้นของสารมลพิษส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นฝุ่นขนาดเล็ก และก๊าซโอโซน ทั้งนี้การที่คุณภาพอากาศของประเทศไทยมีคุณภาพดีขึ้น มีสาเหตุมาจากการลดลงของปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในช่วงวิกฤติเศรษฐกิจ และอีกส่วนหนึ่งมาจากมาตรการของรัฐที่มีส่วนทำให้มลพิษทางอากาศลดลง (ธนาคารโลก, 2002 อ้างอิงจาก สถาบันวิจัยพัฒนาเพื่อประเทศไทย, 2548) ซึ่ง ได้แก่

1. การรณรงค์ให้ใช้รถจักรยานยนต์ 4 จังหวะแทนรถจักรยานยนต์ 2 จังหวะ เนื่องจากรถจักรยานยนต์ 2 จังหวะเป็นแหล่งกำเนิดสำคัญของการปล่อยฝุ่นละอองออกสู่บรรยากาศ การปรับเปลี่ยนมาใช้รถจักรยานยนต์ 4 จังหวะ จึงช่วยให้มีการปล่อยฝุ่นละอองสู่บรรยากาศลดลง
2. การติดตั้งอุปกรณ์กำจัดสารซัลเฟอร์ (Desulfurization) ในโรงไฟฟ้าแม่เมาะ ในปี พ.ศ.2535 เนื่องจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะเป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดสำคัญของการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ดังนั้นการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวทำให้

ปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศลดลงอย่างต่อเนื่องจนอยู่ในระดับที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ตั้งแต่มีการติดตั้งอุปกรณ์กำจัดสารซัลเฟอร์

3. การบังคับใช้อุปกรณ์ขจัดมลพิษในระบบไอเสียรถยนต์ประเภท Catalytic converter ในรถยนต์ใหม่ในปี พ.ศ. 2536 เนื่องจากยานยนต์เป็นแหล่งกำเนิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่สำคัญ ส่งผลให้ระดับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ลดลงจนอยู่ในระดับที่ต่ำกว่ามาตรฐาน

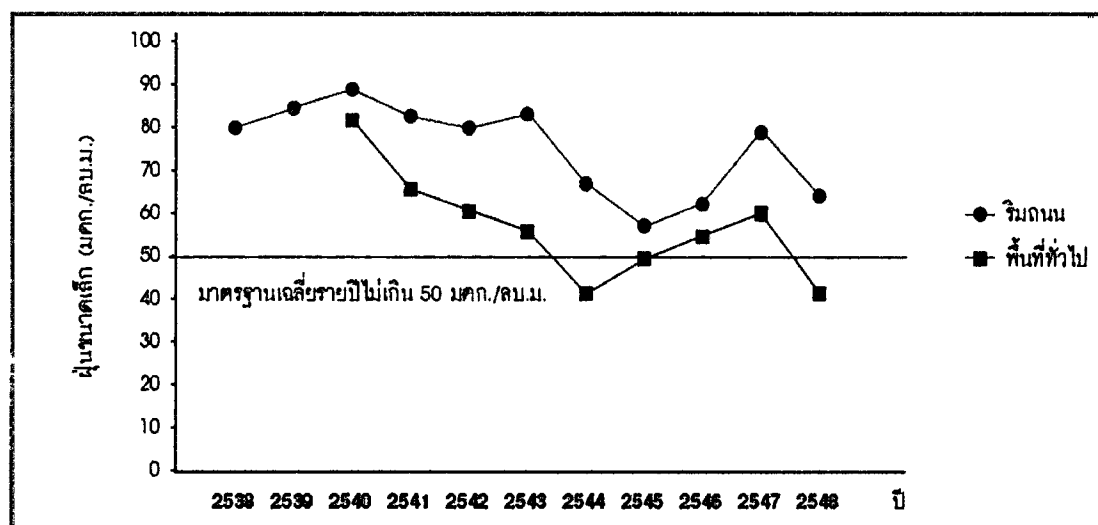
4. การลดปริมาณสารตะกั่วในน้ำมัน โดยในปี พ.ศ. 2532 รัฐบาลได้มีมาตรการเริ่มลดปริมาณตะกั่วในน้ำมันจาก 0.45 กรัมต่อลิตร เหลือ 0.40 กรัมต่อลิตร และในปี พ.ศ. 2535 ได้ลดลงเหลือ 0.15 กรัมต่อลิตร จนกระทั่งปลายปี พ.ศ. 2538 รัฐบาลได้ยกเลิกการใช้้ำมันเบนซินที่มีสารตะกั่ว ทำให้ระดับสารตะกั่วลดลงอย่างรวดเร็วจนอยู่ในระดับที่ต่ำกว่ามาตรฐาน

แต่จะเห็นได้ว่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก และก๊าซโอโซน ก็ยังเป็นสารมลพิษที่เป็นปัญหาอยู่ ซึ่งถึงแม้จะมีแนวโน้มลดลงเช่นกันแต่มลพิษทั้ง 2 ตัวก็ยังสูงเกินมาตรฐาน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะฝุ่นละอองมีแหล่งกำเนิดหลากหลาย ทำให้การออกมาตรการเพื่อลดฝุ่นละอองทำได้ยาก โดยแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองที่สำคัญ ได้แก่ ยานพาหนะ ฝุ่นละอองแขวนลอยคั่งค้างในถนน ฝุ่นจากการก่อสร้าง และอุตสาหกรรม สำหรับในพื้นที่ชนบท แหล่งกำเนิดฝุ่นละอองที่สำคัญ คือ การเผาไหม้ในภาคเกษตร ขณะที่ก๊าซโอโซน เป็นสารมลพิษทุติยภูมิที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile organic compound: VOC) และออกไซด์ของไนโตรเจน โดยมีความร้อนและแสงอาทิตย์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ทำให้ก๊าซโอโซนมีปริมาณสูงสุดในช่วงเที่ยงและบ่าย และถูกกระแสลมพัดพาไปสะสมในบริเวณต่างๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีปัจจัยหลายปัจจัยที่ยากต่อการควบคุมการเกิดของก๊าซโอโซน ทำให้มาตรการต่างๆ ยังไม่สามารถลดปริมาณก๊าซโอโซนลงให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานได้ (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, <http://www.thaienvimonitor.net/Concept/priority5.htm> วันที่ 28 พฤศจิกายน 2550 เวลา 10.00 น.)

2.3.4 สถานการณ์มลพิษทางอากาศในกรุงเทพมหานคร

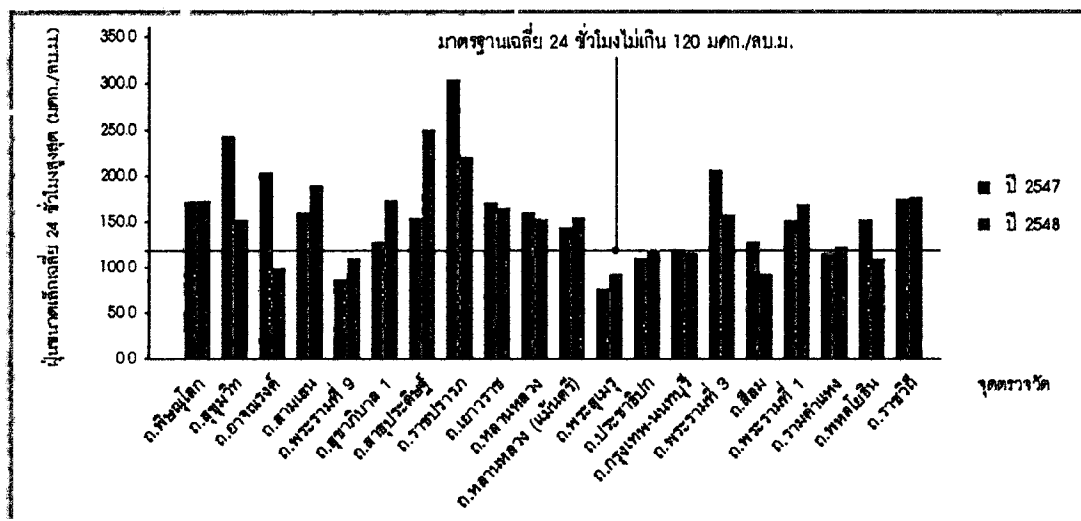
ปัญหามลพิษทางอากาศของกรุงเทพมหานครที่เป็นปัญหาต่อเนื่องมานานหลายปี คือ ฝุ่นละออง ในที่นี้หมายถึงฝุ่นละอองรวมและฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM_{10}) ซึ่งเมื่อสูดดมบ่อย ๆ และสะสมในปริมาณมากจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ โดยคุณภาพอากาศขึ้นอยู่กับปริมาณสารมลพิษที่ปะปนอยู่ในบรรยากาศ หากมีมากเกินไปจะก่อให้เกิดมลพิษอากาศ ซึ่งกรมควบคุมมลพิษได้ดำเนินการติดตามตรวจวัดคุณภาพอากาศในกรุงเทพมหานครอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี 2538-2548 (ภาพที่ 2.1) โดยทำการตรวจวัดในบริเวณพื้นที่ทั่วไปและบริเวณริมถนน ในปี 2548 กรุงเทพมหานคร มีปริมาณฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ลดลงเมื่อเทียบกับปีที่ผ่าน ๆ มา แต่ยังคงเกินมาตรฐานในหลายพื้นที่ โดยเฉพาะริมถนนจะมีปัญหามากกว่าพื้นที่ทั่วไปซึ่งเป็นที่พักอาศัย จากการติดตามตรวจสอบโดยสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบอัตโนมัติตลอดปี พบว่า

ถนนที่มีฝุ่นขนาดเล็กสูงเกินมาตรฐานมีอยู่ 4 สาย ได้แก่ ถนนดินแดง สาเหตุเนื่องจากการปรับปรุงถนน ส่งผลให้การจราจรติดขัด จึงเกิดการสะสมของมลพิษทางอากาศที่ระบายจากยานพาหนะ รองลงมาคือ ถนนพระราม 6 ถนนพระราม 4 และถนนพหลโยธิน (สรุปสถานการณ์มลพิษประเทศไทย, 2548)



ภาพที่ 2.1 แสดงฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนรายปี ในกรุงเทพมหานครปี 2538-2548
ที่มา : สรุปสถานการณ์มลพิษประเทศไทย 2548

นอกจากนี้ กรมควบคุมมลพิษเอง ยังได้ตรวจวัดฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน โดยจุดตรวจวัดแบบชั่วคราวบริเวณริมถนนสายหลักอีก 20 จุด จุดละ 2-3 สัปดาห์ (ภาพที่ 2.2) พบว่ายังมีถนนอีกหลายสายที่มีปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กและส่วนใหญ่จะเป็นถนนที่มีการจราจรหนาแน่น ซึ่งอยู่ในกรุงเทพมหานครชั้นใน ได้แก่ ถนนราชปรารภ (ย่านประตูน้ำ) ถนนสาธุประดิษฐ์ (ไปรษณีย์สาธุประดิษฐ์) ถนนพระรามที่ 1 (มาบุญครอง) ถนนเขาวราช (ย่านราชวงศ์) และถนนพระรามที่ 3 (แยกถนนตก) เป็นต้น



ภาพที่ 2.2 แสดงผู้ชนขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุด จากจุดตรวจวัดแบบชั่วคราว ในกรุงเทพมหานครระหว่างปี 2547-2548
ที่มา : สรุปสถานการณ์มลพิษประเทศไทย 2548

บริเวณพื้นที่ทั่วไปซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยในกรุงเทพมหานคร จะมีปัญหาก๊าซโอโซน ซึ่งพบเกินมาตรฐาน² เป็นครั้งคราว โดยเฉลี่ย 1 ชั่วโมงตรวจวัดได้ 0 - 156 ส่วนในพันล้านส่วน (ppb)³ มีปริมาณลดลงจากปีที่ผ่านมา (ปี 2547 ตรวจวัดได้ 0 - 173 ppb) พื้นที่ที่มีก๊าซโอโซนเกินมาตรฐาน ได้แก่ ย่านคลองจั่น บางขุนเทียน ชานนา และราษฎร์บูรณะ (สรุปสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย, 2548)

โดยในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ศึกษาค่ามลพิษ 2 ชนิดด้วยกัน คือ ค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก และค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) สาเหตุที่เลือกศึกษาค่ามลพิษของฝุ่นละอองขนาดเล็ก เนื่องจากในปัจจุบันค่าดังกล่าวยังเกินมาตรฐานที่กำหนด ส่วนที่เลือกค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เพราะค่าดังกล่าวเป็นตัวสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อทำให้เกิดเรือนกระจก โดยในปัจจุบันกรุงเทพมหานครมีเป้าหมายในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก ที่ส่งผลให้เกิดภาวะโลกร้อน สำหรับสาเหตุที่ไม่เลือกก๊าซโอโซน เนื่องจากค่าดังกล่าวเป็นข้อมูลมลพิษในระดับทุติยภูมิ (Secondary pollution data) ซึ่งไม่สามารถประยุกต์ใช้ร่วมกับการคำนวณโดยตรงจากข้อมูลปริมาณการปล่อยมลพิษปัจจุบัน และประกอบกับการคำนวณหาก๊าซโอโซน ต้องคำนึงถึงสภาพทางอุตุนิยมวิทยาซึ่งเป็นข้อจำกัดของการศึกษาในครั้งนี้ จึงไม่ได้เลือกค่าดังกล่าว

² มาตรฐานโอโซนเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ต้องมีค่าเฉลี่ย ไม่เกิน 100 ppb (กรมควบคุมมลพิษ)

³ ppb (parts per billion) ส่วนในพันล้านส่วน (กรมควบคุมมลพิษ)

2.3.5 ผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ

จะเห็นได้ว่าสารมลพิษที่เกิดขึ้นและยังคงเป็นปัญหาอยู่ คือ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก และ ก๊าซโอโซน ถึงแม้จะมีแนวโน้มลดลง แต่สารมลพิษทั้ง 2 ตัวก็ยังสูงเกินมาตรฐานอยู่ ซึ่งไม่สามารถมองข้ามได้ เนื่องจากสารมลพิษที่เกิดขึ้นนั้น มีผลกระทบหลากหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบต่อคน ต่อมนุษย์ เช่น ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ ผลกระทบต่อสัตว์ หรือแม้กระทั่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ผลกระทบต่อพืช เป็นต้น ซึ่งจะอธิบายรายละเอียดไว้ดังนี้

2.3.5.1 ผลต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์

2.3.5.1.1 เกิดการเจ็บป่วยหรือการตายที่เป็นแบบเฉียบพลัน (acute sickness or death) มีสาเหตุมาจากการที่ได้สัมผัส โดยการหายใจเอามลพิษทางอากาศที่มีความเข้มข้นสูงเข้าสู่ปอด และในบรรดาผู้ที่เจ็บป่วยและตายนั้นมักจะเป็นพวกผู้สูงอายุ เด็ก และผู้ที่ป่วยด้วยโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจหรือโรคเกี่ยวกับหัวใจอยู่แล้วมากกว่าคนกลุ่มอื่น ๆ

2.3.5.1.2 เกิดการเจ็บป่วยที่เป็นแบบเรื้อรัง (chronic disease) การเจ็บป่วยชนิดนี้เป็นผลเนื่องจากการได้สัมผัสกับมลพิษทางอากาศที่มีความเข้มข้นไม่สูงมากนักแต่ด้วยระยะเวลาที่นานจึงทำให้เกิดปัญหาสุขภาพดังกล่าวได้ ที่พบบ่อย ๆ ได้แก่ โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจต่าง ๆ

2.3.5.1.3 เกิดการเปลี่ยนแปลงของหน้าที่ทางสรีระต่าง ๆ (physiological functions) ของร่างกายที่สำคัญได้แก่ การเสื่อมประสิทธิภาพในการทำงานทางด้านการระบายอากาศของปอด การนำพาออกซิเจนของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง การปรับตัวให้เข้ากับคามมืดของตา หรือหน้าที่อื่น ๆ ของระบบประสาท เป็นต้น

2.3.5.1.4 เกิดอาการซึ่งไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ (untoward symptoms) ตัวอย่างเช่น อาการระคายเคืองของอวัยวะสัมผัสต่าง ๆ เช่น ตา จมูก ปาก เป็นต้น

2.3.5.1.5 เกิดความเคียดแค้นรำคาญ (Nuisance) ตัวอย่างเช่น กลิ่น ฝุ่น ควัน เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีผลกระทบต่อความเป็นอยู่และจิตใจ ซึ่งอาจรุนแรงถึงขั้นที่เป็นสาเหตุของการโยกย้ายที่อยู่อาศัยเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าวก็ได้

2.3.5.2 ผลต่อพืช

2.3.5.2.1 อันตรายที่เกิดกับพืช หมายถึง ในกรณีที่มีมลพิษทางอากาศเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงซึ่งเป็นอันตรายต่อพืชและอันตรายดังกล่าวนี้สามารถวัดหรือตรวจสอบได้โดยตรง เช่น SO_2 ทำให้ใบของพืชสีจางลง ใบเหลือง เนื่องจากคลอโรฟิลล์ถูกทำลาย

2.3.5.2.2 ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับพืช หมายถึง กรณีที่การเปลี่ยนแปลงที่วัดได้ และทดสอบได้ของพืชซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากมลพิษทางอากาศ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อประโยชน์ใช้สอยของพืชนั้น เช่น ดอกกล้วยไม้เป็นรอยต่าง มีสีจางลงเป็นจุด ๆ เนื่องจากก๊าซอะเซทิลีน

2.3.5.3 ผลต่อสัตว์

สัตว์จะได้รับสารมลพิษเข้าสู่ร่างกายโดยการที่หายใจเอาอากาศที่มีมลพิษปะปนอยู่ด้วยเข้าสู่ร่างกายโดยตรง หรือโดยการที่สัตว์กินหญ้า หรือพืชอื่น ๆ ที่มีมลพิษทางอากาศตกสะสมอยู่ด้วยปริมาณมากพอที่จะเกิดอันตรายได้ มลพิษทางอากาศที่พบว่าทำให้เกิดอันตรายต่อปศุสัตว์มากที่สุด ได้แก่ อาร์เซนิกหรือสารหนู ฟลูออรีน ตะกั่ว และแคดเมียม เป็นต้น

2.3.5.4 ผลต่อวัตถุและทรัพย์สิน

โดยกลไกที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อวัตถุ ได้แก่ การกัดกร่อนของฝุ่นทรายที่มีอยู่ในกระแสลมในบรรยากาศกับวัตถุต่าง ๆ เช่น อาคาร สิ่งก่อสร้าง หรือสถาปัตยกรรม เป็นเวลานานก็จะทำให้วัสดุสึกกร่อน การตกตะกอนของอนุภาคมลสารลงบนพื้นผิวของวัตถุทำให้เกิดความสกปรก และวิธีการทำความสะอาดหรือกำจัดอนุภาคเหล่านั้นออกก็อาจทำให้เกิดความเสียหายขึ้นได้ รวมทั้งการทำปฏิกิริยาเคมีและการกัดกร่อนระหว่างมลสารกับผิวของวัตถุก็อาจเกิดขึ้นได้ เช่น ทำให้โลหะสึกกร่อน ยางและพลาสติกเปราะและแตก ผ้าเปื่อยและขาด ผิวเซรามิกส์ด้าน เป็นต้น (พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม, <http://www.sut.ac.th/e-texts/Medicine/behs/lesson9/lesson9-3.html> วันที่ 28 พฤศจิกายน 2550 เวลา 10.30 น.)

2.3.6 แนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศ

แนวทางในการแก้ปัญหาด้านมลพิษนั้นมีหลายวิธีด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นด้านการใช้มาตรการทางด้านกฎหมายที่ใช้ควบคุมมลพิษ ด้านการสนับสนุนส่งเสริมการศึกษา วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม ด้านการให้ความรู้และประชาสัมพันธ์ ให้ประชาชน รวมไปถึงด้านการวางแผนการใช้ที่ดิน โดยการกำหนดเขตการใช้ที่ดิน เป็นต้น ซึ่งในแต่ละด้านจะขอยกตัวอย่างแนวทางในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

- ด้านการใช้มาตรการทางกฎหมาย เช่น ออกกฎหมายหรือระเบียบต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานควบคุมมลพิษ โดยให้ทั้งอำนาจและหน้าที่ เช่น พระราชบัญญัติโรงงาน เรื่องมาตรฐานการปลดปล่อยมลพิษและพระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อม ฯ เรื่องมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ

- ด้านการติดตามตรวจสอบคุณภาพในอากาศ การมีระบบตรวจวัดคุณภาพแบบต่อเนื่องจะเป็นวิธีการที่จะบอกสถานการณ์ภาวะมลพิษทางอากาศที่ดีที่สุด และทำให้สามารถดำเนินการป้องกันหรือลดอันตรายที่เกิดขึ้นได้ทันการ

- ด้านการสนับสนุนส่งเสริมการศึกษา วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม โดยการดำเนินการลดปริมาณมลสารจากแหล่งกำเนิด เช่น การเปลี่ยนชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ การปรับปรุงกระบวนการทำงานของเครื่องยนต์ การใช้ตะกั่วติดคอนเวอร์เตอร์ (Catalytic Converter) ช่วยในการลดก๊าซไฮโดรคาร์บอน และคาร์บอนมอนอกไซด์จากไอเสียและการกำจัดมลสารจาก

โรงงานอุตสาหกรรมด้วยกระบวนการทางเคมีและฟิสิกส์ เช่น ดูดซับก๊าซด้วยของเหลว และการกำจัดฝุ่นด้วยถุงกรอง หรือด้วยแรงไฟฟ้าสถิต เป็นต้น

- ด้านการให้ความรู้และประชาสัมพันธ์ ให้กับผู้ประกอบการและประชาชน โดยทำให้ผู้ประกอบการและประชาชนได้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญของอากาศบริสุทธิ์และอันตรายที่เกิดขึ้นจากมลสารในอากาศ และทำให้ประชาชนและผู้ประกอบการได้ทราบเกี่ยวกับ กฎหมายระเบียบปฏิบัติ กฎเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ เพื่อสามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง รวมถึงการให้ความรู้ภายในชุมชน โดยเฉพาะ กิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชนที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ เช่น การเผาขยะ การก่อสร้างอาคารบ้านเรือน และการเลี้ยงสัตว์จำนวนมาก โดยกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้อาจทำไปโดยขาดความเข้าใจ หรือจงใจฝ่าฝืนกฎเกณฑ์ข้อบังคับ ดังนั้นเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบจำเป็นต้องตรวจสอบ และเสนอแนะวิธีแก้ไขต่าง ๆ ที่เหมาะสม

- ด้านการวางแผนการใช้ที่ดิน โดยการกำหนดเขตการใช้ที่ดิน เช่นการกำหนดให้มีย่านที่พักอาศัย ย่านธุรกิจ ย่านอุตสาหกรรม ฯลฯ แยกออกจากกันอย่างชัดเจน หรืออาจแบ่งพื้นที่ออกเป็นบริเวณต่าง ๆ โดยเฉพาะตามความเหมาะสม ตามลักษณะของกิจกรรมเป็นสำคัญ จะทำให้สามารถวินิจฉัยลักษณะเฉพาะของปัญหามลพิษ ตลอดจนการควบคุมหรือแก้ไขปัญหาของแต่ละย่านได้ง่าย (กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ, http://www.navy.mi.th/science/Project/Project_SciBio.html#01 วันที่ 28 พฤศจิกายน 2550 เวลา 10.30 น.)

ในส่วนของต่างประเทศก็ได้มีการศึกษาใช้มาตรการและนโยบายด้านต่าง ๆ มาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการลดการปล่อยมลพิษทางอากาศ ดังนี้

- ในด้านกิจกรรมการใช้ที่ดิน มีการกำหนดนโยบายการใช้ที่ดินแบบผสมผสาน เช่นในพื้นที่ใจกลางของพื้นที่อื่น ๆ อาจมีทั้งที่ทำงาน, ที่พักอาศัย, แหล่งบริการ และช้อปปิ้ง, สถานศึกษา, โรงพยาบาล, หน่วยงานราชการสำคัญๆ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะไปช่วยลดการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวได้บ้าง และช่วยลดการเดินทางบางอย่างออกไปพร้อมกันด้วย ซึ่งจะช่วยแก้ไขเกี่ยวกับกิจกรรมเดินทาง สามารถลดระยะทางในการเดินทางที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซมาก หรือใช้นโยบายเกี่ยวกับการพัฒนาเมืองแบบหลายศูนย์กลาง เพื่อเป็นการกระจายแหล่งงานไปยังเขตชานเมือง ซึ่งเป็นการเพิ่มโอกาสการทำงานให้กับประชาชนในพื้นที่ โดยไม่ต้องเข้ามาทำงานในศูนย์กลางเมือง ทำให้สามารถลดระยะทางในการเดินทางที่ก่อให้เกิดการปล่อยมลพิษ

- ในด้านการใช้ยานพาหนะเพื่อลดการปล่อยก๊าซ คือ จำเป็นจะต้องปรับปรุง/พัฒนาระบบการขนส่งสาธารณะ ในขณะที่เดียวกันก็ต้องวางนโยบายเกี่ยวกับการจัดพื้นที่ว่างบนท้องถนน และนโยบายเกี่ยวกับการเก็บค่าจอดรถ ภาษียานยนต์ ภาษีการใช้ถนน และภาษีน้ำมัน และสาธารณูปโภคที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

- ในด้านคุณภาพของเครื่องยนต์ สามารถพัฒนาและลดการใช้ได้โดย 1) นำเทคโนโลยีใหม่มาช่วย และการใช้ยานพาหนะขนาดเล็กลง 2) เปลี่ยนมาใช้ในการขับเคลื่อนแบบอื่น

เช่น ใช้แบตเตอรี่ ระบบผสม (hybrid) และเซลล์เชื้อเพลิงแทน 3) เพิ่มการใช้พาหนะร่วมกัน 4) แนะนำเทคโนโลยีก้าวกระโดดในตลาดเฉพาะกลุ่ม

- ในด้านการพัฒนาคุณภาพของเชื้อเพลิงและทางเลือก คือ การพัฒนาคุณภาพของแก๊สโซลีน และน้ำมันดีเซล ส่วนทางเลือกอื่นๆ ได้แก่ การเปลี่ยนไปใช้พลังงานทางเลือกอื่น เช่น ก๊าซธรรมชาติ (CNG) หรือเชื้อเพลิงชีวภาพ

มลพิษที่เกิดมาจากยานพาหนะ ซึ่งเกิดจากการใช้รถยนต์ส่วนตัวที่เพิ่มมากขึ้น รวมถึงมีระยะทางในการเดินทางที่ไกลขึ้นอันเนื่องมาจากปรากฏการณ์ของการเจริญเติบโตของเมือง จึงได้เกิดแนวความคิด ในเรื่องของกรนำเอาทฤษฎีของความสมดุลระหว่างงานกับที่อยู่อาศัยเข้ามาใช้ เพื่อเป็นการวางแผนการใช้ที่ดินในระยะยาว เพื่อเป็นการลดปัญหาการปล่อยมลพิษทางอากาศของรถยนต์ ที่ซึ่งเป็นผลมาจากระยะเวลาการเดินทางที่สั้นลงและความแออัดจราจรที่ลดลงนั่นเอง

2.4 วิธีการประมาณค่าปริมาณการปล่อยสารมลพิษ (Emission Loads)

วิธีการประมาณค่าปริมาณการปล่อยสารมลพิษ Emission Loads นั้นเป็นวิธีหนึ่งในการประมาณค่ามลพิษจากแหล่งกำเนิดชนิดเคลื่อนจากยานพาหนะที่อยู่บนท้องถนน ซึ่งมีการใช้กันหลายประเทศทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยด้วย โดยวิธีการดังกล่าวนี้ขึ้นอยู่กับค่าปัจจัยการปล่อยสารมลพิษจากยานพาหนะ (Emission Factor) จำนวนของยานพาหนะแต่ละประเภท และระยะทางที่รถเดินทาง ซึ่งหาได้จากสูตรการคำนวณ (กรมควบคุมมลพิษ, 2000) ดังต่อไปนี้ คือ

$$\text{Emission Load} = \text{EF} \times \text{Number of each type of vehicle} \times \text{VKT}$$

EF (Emission Factor) คือ ค่าปัจจัยการปล่อยสารมลพิษจากยานพาหนะแต่ละประเภท (กรัมต่อกิโลเมตร)

VKT (Vehicle Kilometer Traveled) คือ ระยะทางเฉลี่ยที่รถเดินทาง (กิโลเมตรต่อปี)

ซึ่งก่อนที่จะคำนวณหาค่า Emission Load นั้น จะต้องทราบค่าของ Emission Factor และ VKT ก่อน โดยจะกล่าวรายละเอียดไว้ดังต่อไปนี้ คือ

2.4.1 ค่า Emission Factor

ค่า Emission Factor คือ ค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษที่ได้มาจากการทดสอบ จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Mobile resource

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Mobile resource คือ รูปแบบที่ใช้เพื่ออธิบายประเภทต่างๆ ของเครื่องยนต์, รถยนต์และเครื่องจักรที่สร้างมลพิษทางอากาศที่ซึ่งเคลื่อนที่หรือสามารถถูกทำให้เคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังที่หนึ่ง ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ก็คือ

1. “On-road” หรือ highway resource ประกอบด้วย รถยนต์ที่ใช้บนถนนสำหรับการเดินทางของผู้โดยสารหรือการขนส่งสินค้า

2. “Nonroad” ประกอบด้วย รถยนต์, เครื่องยนต์, และเครื่องจักรที่ใช้สำหรับการก่อสร้าง, สถาปัตยกรรม, การขนส่ง, การตกแต่ง, และจุดประสงค์อื่นๆ อีกมากมาย

โดยทั้งสองกลุ่มใหญ่ๆ นี้ มีความแตกต่างอย่างชัดเจนในด้านขนาด, น้ำหนัก, การใช้งาน และหรือกำลังแรงม้า (<http://www.epa.gov/oms/inventory/overview/examples.htm> วันที่ 10 กรกฎาคม 2550 เวลา 9.30 น.)

ในปัจจุบัน ในประเทศที่พัฒนาแล้ว โมเดลค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษทางอากาศต่าง ๆ ถูกพัฒนาผ่านการทดสอบการปล่อยมลพิษทางอากาศในห้องทดลอง ซึ่งมีการพัฒนาขึ้นมาเป็นลำดับ ตัวอย่าง เช่น MOBILE 4.1 ถูกนำมาใช้เมื่อเดือนพฤศจิกายน 2534 หลังจากนั้นก็ได้มีการพัฒนาเพื่อเพิ่มคุณภาพและความแม่นยำให้กับโมเดลเพิ่มขึ้น โดย MOBILE 5 เริ่มใช้ในเดือนตุลาคม 2535 และประกาศใช้อย่างเป็นทางการในเดือนกุมภาพันธ์ 2536 (USEPA, 1994) หลังจากนั้นอีกไม่นานก็ได้เพิ่มความสามารถมากขึ้น โดยการออก MOBILE 5a และ MOBILE 5b จนมาถึงโมเดลปัจจุบัน คือ MOBILE 6 ในเดือนมกราคม 2545 (USEPA, 2002) ซึ่งมีความสามารถในการประเมินค่ามลพิษต่าง ๆ ได้เพิ่มมากขึ้น และเป็นโมเดลที่ใช้อย่างกว้างขวางในสหภาพยุโรป (Ntziachristos และ Samaras, 2000; Kouridis และคณะ, 2000 อ้างอิงใน Xiugang Li และคณะ, 2003)

2.4.1.1 ความแตกต่างระหว่างโมเดล MOBILE 5 และโมเดล MOBILE 6

MOBILE 5 สามารถประเมินไฮโดรคาร์บอน (HC), คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และออกไซด์ของไนโตรเจน (NOx) สำหรับรถยนต์ดีเซลและเบนซินในรถยนต์ที่ขับบนทางหลวง ซึ่ง MOBILE 5 ใช้ในการคำนวณหา Emission Factor ได้กับรถยนต์ส่วนบุคคล 8 ประเภท ใน 2 ภูมิภาค คือ พื้นที่ของประเทศที่มีระดับสูงต่ำ ตัวอย่างของรถยนต์ส่วนบุคคล เช่น รถเบนซิน เครื่องยนต์เบา (LDGV) รถบรรทุกเครื่องยนต์เบา (LDGT) รถเครื่องยนต์หนัก (HDCV) รถจักรยานยนต์ เป็นต้น การประเมิน emission factors ของ MOBILE 5 ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขหลายประการ ได้แก่ อุณหภูมิ แวดล้อม, ความเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง, ลักษณะการทดสอบขณะเครื่องยนต์ทำงาน, ความสามารถในการระเหยของเชื้อเพลิง และอัตราการชะไม่ล้สะสม (USEPA, 1994)

MOBILE 6 เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการประเมิน Emission Factors ของสารได้เพิ่มมากขึ้น คือ ไฮโดรคาร์บอน (HC), คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO), ออกไซด์ของไนโตรเจน (NOx), particulate matter ของควันเสีย (ที่ซึ่งประกอบด้วยสารประกอบหลายๆ ตัว), particulate matter ของ tire wear, particulate matter ของ brake wear, ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂),

แอมโมเนีย (NH₃), สาร HAP (ควันเสียที่เป็นอันตราย 6 ชนิด), และคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในรถยนต์ที่ขับบนถนนหลวงไม่ว่าจะเป็นรถที่ใช้น้ำมันดีเซลหรือเบนซิน และสำหรับรถที่มีลักษณะเฉพาะอื่นๆ ตัวอย่างเช่น รถที่ใช้ไฟฟ้าหรือก๊าซธรรมชาติที่อาจจะนำมาทดแทนการใช้ น้ำมัน เป็นต้น ซึ่ง MOBILE 6 คำนวณ Emission Factors สำหรับรถยนต์ทั้งหมด 28 ประเภท ในพื้นที่ของประเทศที่มีระดับสูงและต่ำของสหรัฐฯ Emission Factors ที่ประเมินได้ของ MOBILE 6 ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่าง ๆ ดังนี้ อุณหภูมิแวดล้อม, ความเร็ว, ลักษณะการทดสอบขณะเครื่องยนต์ทำงาน, การระเหยของเชื้อเพลิง และอัตราการชะไม่ล้สะสม (USEPA, 2002)

2.4.1.2 การประยุกต์ใช้ค่า Emission Factor ในต่างประเทศ

สำหรับค่า Emission Factor ของต่างประเทศก็ไม่เหมือนกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับรถ และเงื่อนไขจราจร หากจะนำมาใช้กับที่อื่น ๆ ได้ ต้องดัดแปลงให้ถูกต้องเหมาะสมกับสถานที่นั้น ๆ

Xiugang Li และคณะ (2003) ได้สร้าง emission factors โดยการใช้โปรแกรม MOBILE5 ในการประเมินสารประกอบจากการปล่อยควันเสียจากรถยนต์ จากเมืองนานจิง โดยมีการแก้ไขพารามิเตอร์ของ MOBILE5 ให้ถูกต้อง ตัวอย่างเช่น ค่า BERs, อัตราการสะสมระยะไมล์ ต่อปี, การแจกแจงการจดทะเบียน, โปรแกรมตรวจสภาพและบำรุงรักษา, อุณหภูมิและความเร็ว และ VMT mix โดยใช้โครงการรถยนต์และจราจรที่สำคัญของจีนเป็นกุญแจสำคัญในการสร้าง emission factors ที่ถูกต้อง เพื่อประเมินค่าปัจจัยการปล่อยมลพิษบนถนนและการป้อนข้อมูลเข้าสู่ โมเดลการกระจาย เพื่อคำนวณความเข้มข้นของการปล่อยมลพิษสำหรับการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในโครงการวางแผนการขนส่งของเมือง

Zietsman และ Rilett (2001) ใช้ MOBILE5a ในการคำนวณอัตราการปล่อยมลพิษทางอากาศและได้รวมผลลัพธ์ในโมเดล Transportation Analysis และ Simulation System (TRANSIMS) เพื่อวิเคราะห์การประเมินการปล่อยมลพิษทางอากาศของรถยนต์แบบรวม (Zietsman และคณะ, 2001 อ้างอิงใน Xiugang Li และคณะ, 2003) นอกจากนี้ พวกเขายังใช้ MOBILE5a ในการคำนวณ Equivalency factors ของทั้งแบบรวมและแบบแยกประเภทมลพิษ เพื่อทราบถึงการปล่อยมลพิษจากแหล่งเคลื่อนที่ต่าง ๆ

Herzog และคณะ (2002) ได้พัฒนาโมเดลสำหรับการประเมินคุณภาพอากาศ และประโยชน์ที่ได้รับหลังจากบรรเทาการแออัดของจราจรของรายการตัวเลือกของผู้เดินทาง, และโมเดลที่ใช้ตารางตรวจตราของปัจจัยการปล่อยมลพิษทางอากาศ จากโมเดล MOBILE เพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงของการปล่อยมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้น (Herzog และคณะ, 2002 อ้างอิงใน Xiugang Li และคณะ, 2003)

2.4.1.3 การประยุกต์ใช้ค่า Emission Factor ในประเทศไทย

สำหรับค่า Emission Factor จากแหล่งกำเนิดชนิดเคลื่อนที่ (ยานพาหนะ) ที่อยู่บนท้องถนนในประเทศไทย จากรายงานการปล่อยมลภาวะของกรมควบคุมมลพิษและสิ่งแวดล้อม เรื่อง “การควบคุมมลพิษจากยานพาหนะในกรุงเทพมหานคร” ซึ่งเป็นกลยุทธ์ความก้าวหน้าในปี ค.ศ. 1994 โดยการหาค่าโมเดลปัจจัยการปล่อยมลพิษหรือ MOBILE-Thai ถูกพัฒนามาจาก USEPA's MOBILE 5a ของกรมควบคุมมลพิษประเทศสหรัฐอเมริกา และได้นำเอาเทคโนโลยีกลับมาใช้ในการพัฒนายานยนต์ในประเทศไทย (Final Report Air and Noise Emission Database for Thailand 1994.) โดยกรมควบคุมมลพิษได้ทำการทดสอบ หาค่า Emission Factor ดังแสดงในตารางที่ 2.8

ตารางที่ 2.1 Emission Factors of Motor vehicles in Thailand Pollution Control Department

Type	THC (g/km/vehicle)	NOx (g/km/vehicle)	CO (g/km/vehicle)	PM (g/km/vehicle)	CO ₂ (g/km/vehicle)
Motorcycle	8.552	0.051	5.868	0.150	34.65
Light Duty Gasoline	1.535	1.460	5.745	0.005	178.23
Light Duty Diesel	0.984	4.116	2.177	0.398	206.43
Heavy Duty Diesel	3.074	28.478	11.887	1.855	3483.47

ที่มา: ฐานข้อมูลของปัจจัยการปล่อยมลพิษในกรุงเทพมหานครและพื้นที่ใกล้เคียง กรมควบคุมมลพิษ 2000.

สำหรับค่า Emission Factor ของก๊าซไฮโดรคาร์บอนรวม (THC) ใน ไนโตรเจน (NOx) และคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ได้จากการประเมินหาค่าปัจจัยการปล่อยสารมลพิษ จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ MOBILE 5 สำหรับค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่ง MOBILE 5 ไม่สามารถคำนวณได้ จึงคำนวณได้จากปริมาณของกำมะถันในน้ำมันเชื้อเพลิง ส่วนค่าฝุ่นละออง MOBILE 5 ก็ไม่สามารถคำนวณได้เช่นกัน จึงใช้ค่าการระบายจากการตรวจวัดหาปริมาณการระบายของโครงการ และจากการรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาของโครงการอื่น ๆ ส่วนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ได้จากการทดสอบที่ห้องปฏิบัติการตรวจวัดมลพิษจากยานพาหนะ ของกรมควบคุมมลพิษ

โดยการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งประเภทของยานพาหนะออกเป็น 4 ประเภทด้วยกัน คือ รถจักรยานยนต์ รถยนต์เบนซิน รถยนต์ดีเซลเล็ก และรถยนต์ดีเซลใหญ่

2.4.2 ค่า VKT (Vehicle Kilometer Traveled)

VKT คือ ระยะทางที่รถได้เดินทาง (กิโลเมตรต่อปี) ซึ่งอุปสงค์การเดินทางของรถยนต์ คือ ระยะทางเฉลี่ยที่ซึ่งรถยนต์ได้เดินทางไปมาใน 1 ปี สามารถกำหนดเป็นค่า VKT (กิโลเมตรต่อปี) ของการเดินทางของรถแต่ละประเภท (Chanchaona และคณะ อ้างอิงใน Jakapong และคณะ, 2006) แสดงในตารางที่ 2.9 ซึ่งในการศึกษาในครั้งนี้ ได้เก็บข้อมูลของระยะทางเฉลี่ยที่รถยนต์ได้เดินทางใน 1 เทียว โดยได้กำหนดให้ระยะทางที่รถได้เดินทาง (VKT) เป็นกิโลเมตรต่อเที่ยวของการเดินทางของรถแต่ละประเภท

ตารางที่ 2.2 ระยะการเดินทางด้วยรถยนต์เฉลี่ย

Vehicle type	Average Vehicle Kilometer Traveling (km/year)	
	Bangkok area	Provincial area
Sedan	15,634	14,071
Microbus & Passenger Van	20,947	20,947
Van & Pick Up	17,289	17,289
Motor tricycle	14,973	14,973
Urban Taxi	61,576	61,576
Fixed Route Taxi	19,257	19,257
Motor tricycle Taxi	33,012	14,071
Business Taxi	19,257	19,257
Motorcycle	5,627	5,627
Tractor	63,218	41,985
Fixed Route Bus	55,020	55,680
Non Fixed Route Bus	33,117	31,358
Private Bus	28,858	28,858
Small Rural Bus	-	41,985
Non Fixed Route Truck	31,102	65,242
Private Truck	29,608	57,022
Others	9,391	9,391

ที่มา : Jakapong และคณะ, 2006

2.5 แนวความคิดเกี่ยวกับความสมดุลระหว่างบ้านและงาน

2.5.1 พัฒนาการของแนวความคิดเกี่ยวกับความสมดุลระหว่างบ้านและงาน

เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานกับการอยู่อาศัยของมนุษย์เป็นหัวข้อหนึ่งที่ได้มีการพูดถึงเกือบตลอดเวลาในประวัติศาสตร์การผังเมือง ประเด็นที่อยู่ภายใต้กรอบเนื้อหาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานกับการอยู่อาศัยที่ได้รับการกล่าวถึงมากที่สุดคือเรื่องความสมดุลระหว่างแหล่งที่ตั้งของบ้านและงานในเมือง ซึ่งสามารถนับย้อนหลังไปถึงแนวความคิดในการสร้างอุทยานนคร (Garden City) ของ Ebenezer Howard เมื่อประมาณต้นคริสต์ศตวรรษที่ 20 มาจนถึงการใช้แนวความคิดการสร้างความสมดุลระหว่างบ้านและงานเป็นพื้นฐานในการสร้างเมืองใหม่หลายแห่งประเทศอังกฤษและประเทศอื่น ๆ ทั่วโลก ในช่วงเวลาประมาณ 50 ปี ที่ผ่านมา

อย่างไรก็ตาม เมื่อผ่านพ้นยุคสมัยแห่งการสร้างเมืองใหม่มาแล้ว วงการผังเมืองในต่างประเทศ ทั้งในด้านวิชาการและด้านปฏิบัติ ก็ไม่ได้ให้ความสนใจกับเรื่องความสมดุลของเมืองมากเท่าใดนัก ทั้งในด้านความสมดุลระหว่างบ้านและงานในด้านอื่นๆ แต่ในช่วงสิบปีกว่าที่ผ่านมา แนวความคิดเรื่องความสมดุลระหว่างบ้านและงานได้เริ่มกลับมาได้รับความสนใจเป็นอย่างมากอีกครั้งหนึ่งในสหรัฐ วารสารวิชาการการผังเมือง เช่น Journal of American Planning Association และวารสาร Urban Studies (อภิวัฒน์ รัตนวราหะ, 2543) ได้ลงบทความและรายงานการวิจัยหลายฉบับเกี่ยวกับความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ทั้งที่สนับสนุนและคัดค้านการใช้แนวความคิดดังกล่าวในการกำหนดนโยบายสาธารณะ องค์การวางแผนส่วนท้องถิ่นในหลายเมืองทั่วสหรัฐก็ได้พยายามใช้มาตรการต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายสัดส่วนระหว่างจำนวนบ้านและงาน ที่ได้กำหนดเป็นตัวเลขในการสร้างความสมดุลระหว่างบ้านและงานในพื้นที่วางแผน

ประเด็นที่ได้รับความสนใจที่สุดในเรื่องความสมดุลระหว่างบ้านและงานในสหรัฐคือความสัมพันธ์ระหว่างความไม่สมดุลดังกล่าวกับปัญหาจราจร โดยเฉพาะในส่วนของที่เกี่ยวกับระยะทางและจำนวนเที่ยวในการเดินทาง ประเด็นนี้เกี่ยวข้องไปถึงปัญหาการสิ้นเปลืองพลังงานและปัญหามลพิษทางอากาศอันเนื่องมาจากไอเสียเครื่องยนต์ กล่าวคือเมื่อเกิดความไม่ความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ประชาชนจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องเดินทางไกลขึ้น จึงใช้พลังงานมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกรณีที่เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว สิ่งที่มาพร้อมกับการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้น คือสารพิษที่เพิ่มมากขึ้นตามสัดส่วนการใช้น้ำมัน ด้วยเหตุนี้ จึงเกิดความคิดที่ว่า ถ้าหากสามารถลดระยะการเดินทางไปทำงานในแต่ละวันได้ ด้วยการสร้างความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ก็จะทำให้สามารถช่วยประหยัดพลังงาน รวมทั้งเป็นการลดมลพิษในอากาศได้ไปพร้อมกัน (อภิวัฒน์ รัตนวราหะ, 2543)

นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยที่ได้ผูกโยงประเด็นความไม่สมดุลระหว่างบ้านและงานเข้ากับเรื่องความเหลื่อมล้ำทางสังคม ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจ้างงานกับบ้านของชนชั้นด้อยโอกาสในเมืองอีกด้วย (Amott, 1998 อ้างอิงใน อภิวัฒน์ รัตนวราหะ, 2543) จะเห็นได้ว่า การถกเถียงเรื่องความสมดุลเชิงที่ตั้งระหว่างบ้านและงานในสหรัฐเกี่ยวข้องกับตั้งแต่ปัญหาจรรยาบรรณ ปัญหาการใช้พลังงาน ปัญหาสิ่งแวดล้อม ไปจนถึงปัญหาสังคม

ในประเทศไทยก็เช่นกัน แนวคิดเรื่องความสมดุลระหว่างบ้านและงาน แท้จริงแล้วไม่ได้เป็นเรื่องใหม่สำหรับประเทศไทยแต่อย่างใด โครงการเมืองใหม่หลายแห่งในประเทศไทยนับตั้งแต่โครงการเมืองใหม่บางพลีซึ่งดำเนินการโดยภาครัฐ ไปจนถึงโครงการนิคมอุตสาหกรรมนวนครและโครงการเมืองทองธานี ซึ่งเป็นของภาคเอกชน ล้วนแต่นำเอาแนวความคิดเมืองสมดุลในการวางแผนมาจากต่างประเทศ แนวความคิดพื้นฐานของการสร้างเมืองใหม่บางพลี คือการทำให้เมืองสามารถเลี้ยงตนเองได้ (Self-contained หรือ self-sufficient) และมีความสมดุลของสังคม (social balance) โดยได้ใช้มาตรการที่ชัดเจนในการสร้างแหล่งบ้านไปพร้อมกับแหล่งงานและให้มีประชากรทุกระดับรายได้ในสังคมภายในเมืองใหม่ที่สร้างขึ้น (อภิวัฒน์ รัตนวราหะ, 2543)

2.5.2 นิยามของ “ความสมดุลระหว่างบ้านและงาน”

นิยามของความสมดุลระหว่างบ้านและงานนั้นมีอยู่หลากหลาย ซึ่งแตกต่างกันออกไปตามความคิดของแต่ละบุคคล เมื่อเราพูดถึงความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ได้มีแนวความคิดหนึ่งที่เป็นกรอบความคิดของเรื่องราวความสมดุลระหว่างบ้านและงาน คือเรื่องความสมดุลของเมือง นักวิชาการจำนวนหนึ่งในต่างประเทศได้พยายามเสนอแนวความคิดมากมายเกี่ยวกับเมืองสมดุลในจำนวนนี้ Cresswell and Thomas (1972) ได้สรุปความหมายของคำว่า “ความสมดุล (Balance)” ที่ได้ใช้เป็นฐานความคิดในการสร้างเมืองใหม่ในประเทศอังกฤษ ไว้สามประการด้วยกันคือ

2.5.2.1 ความสมดุลระหว่างบ้านและงาน (jobs-housing balance)

เมืองจะสมดุลได้ต่อเมื่อระดับของประชากรที่อาศัยอยู่ในเมืองนั้นเท่ากับระดับของการจ้างงาน โดยเรียกความสมดุลนี้ว่า ความสมดุลระหว่างบ้านและงาน (jobs-housing balance) แนวความคิดนี้สามารถพัฒนาต่อไปได้อีกว่า หาก “โอกาส” ที่สามารถหางานได้เท่ากับ “โอกาส” ที่จะมีบ้านเช่ากัน เมืองนั้นก็มีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน

2.5.2.2 ความสมดุลเชิงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ (structural balance)

ความสมดุลประเภทที่สองนี้เกิดขึ้นได้เมื่อเมืองนั้นมีประเภทของร้านค้าและบริษัทที่หลากหลาย และโครงสร้างทางเศรษฐกิจของเมืองไม่ได้จำกัดเพียงอุตสาหกรรมหรือกิจกรรมทางเศรษฐกิจประเภทใดประเภทเดียว นับหนึ่งคือการสร้างฐานเศรษฐกิจที่กว้าง เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในสาขาเศรษฐกิจหนึ่งใดที่อาจมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยรวมของเมือง

2.5.2.3 ความสมดุลทางสังคม (social balance)

เมืองสมดุลควรมีลักษณะสังคมที่หลากหลาย ไม่จำกัดอยู่เพียงประชาชนในชนชั้นหนึ่งเดียวไม่ว่าจะเป็นชนชั้นสูงหรือชนชั้นกรรมกร ควรได้รับโอกาสที่เท่าเทียมกันในการอาศัยและทำงานอยู่ในเมืองเดียวกัน

นอกจากนี้ก็ยังมีความคิดจากนักวิชาการท่านอื่นๆ ได้กล่าวไว้ว่า ชุมชนสมดุลหรือชุมชนที่มีความสมบูรณ์ในตัว (Self-contained community) ชุมชนสมดุล นั้นหมายถึง ผู้ที่อาศัยอยู่ในชุมชนสามารถทั้งอาศัยและทำงานอยู่ภายในชุมชนนั้น ๆ ไปด้วยกันได้ หลักการในแนวความคิดนี้คือ การผสมผสานรูปแบบบ้านแบบต่าง ๆ (mix of housing types) เพื่อสร้างความสะดวกให้แก่ผู้อยู่อาศัยที่ทำงาน ไปตามระดับกลุ่มรายได้ (Giuliano, 1991)

Giuliano (1991) ได้พูดถึงเรื่องความสมดุลระหว่างบ้านและงาน โดยกล่าวว่าหลักการนี้ใช้กับพื้นที่ชุมชนเมืองหลวง ความสมดุลระหว่างบ้านและงาน อ้างอิงถึงการกระจายของการทำงานที่สัมพันธ์กับการกระจายของคนทำงานในพื้นที่ในภูมิภาคที่กำหนดไว้ ชุมชนถูกทำให้สมดุลเมื่อการกระจายเหล่านี้มีความเท่ากัน โดยประมาณ และเมื่อสถานที่ตั้งที่พักสอดคล้องกับงานที่ต้องการ

ความสัมพันธ์หลักๆ ของความสมดุลระหว่างบ้านและงาน คือ ความสัมพันธ์ต่อนโยบายด้านการจราจรที่เป็นเส้นทางไปสู่สถานที่ทำงาน แนวความคิดนี้มีการตั้งสมมติฐานว่า ผู้ทำงานยอมเลือกงานที่ใกล้บ้านตนเองมากที่สุด (หรือผู้ทำงานยอมเลือกบ้านให้ใกล้กับงานมากที่สุด) ถ้าพื้นที่ที่กำหนดมีความหนาแน่นของการทำงานมากกว่าผู้ที่ทำงานที่อาศัยในบริเวณนั้น สิ่งนี้จะไปดึงดูดให้มีผู้ทำงานอพยพเข้ามาจากพื้นที่อื่น ๆ นำไปสู่การเดินทางไปทำงานที่ไกลขึ้น ในทำนองเดียวกัน ถ้าผู้ทำงานบ้านในบริเวณนั้น ๆ มีจำนวนมากกว่างานที่มีอยู่ พวกเขาจะต้องไปค้นหางานในพื้นที่อื่น ๆ ต่อไป ดังนั้น ถ้าทำให้จำนวนงานและจำนวนที่พักอาศัยลงตัวทั้งหมด คือ มีความเท่ากันโดยประมาณ จะทำให้เกิดชุมชนที่มีความสมดุลและมีการเดินทางเข้ามาทำงานในชุมชนเมืองเพียงระยะสั้นๆ เท่านั้น (Giuliano, 1991)

Peng (1997) ได้กล่าวไว้ว่าหลักการของชุมชนสมดุลหรือชุมชนแบบ Self-contained ในการวางแผนของเมือง (town) แบบดั้งเดิม บ้านและงานถูกทำให้สมดุลเมื่อผู้อยู่อาศัยสามารถทั้งอยู่อาศัยและทำงานไปพร้อมกันในพื้นที่ โดยในทางทฤษฎีแล้ว ในชุมชนคุณภาพ มันเป็นไปได้ที่จะลดจำนวนของการเดินทางด้วยยานยนต์, ลดระยะทางการเดินทางให้สั้นลง, เพิ่มการใช้จักรยานและการเดินเท้ามากขึ้น หรือจำกัดการเดินทางบางอย่างไปพร้อมกัน

2.5.3 ลักษณะของความไม่สมดุลระหว่างแหล่งบ้านและงาน

ความไม่สมดุลระหว่างบ้านและงานสามารถแบ่งเป็นสองลักษณะคือ

2.5.3.1 พื้นที่ “งานมาก” คือ พื้นที่ที่จำนวนงานมากกว่าจำนวนบ้านที่เหมาะสม ซึ่งมักเกิดขึ้นในบริเวณศูนย์กลางพาณิชยกรรมและธุรกิจของเมือง

2.5.3.2 พื้นที่ “บ้านมาก” คือ จำนวนบ้านมากกว่าจำนวนงานที่เหมาะสม ซึ่งมักเกิดในบริเวณชานเมืองที่กำลังเกิดการขยายตัวเมือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่ราคาที่ดินยังไม่แพงมาก เมื่อเทียบกับเขตเมืองชั้นในและมีการพัฒนาบ้านเป็นจำนวนมาก อนึ่งจำนวนงานและจำนวนบ้านที่เหมาะสมนี้ขึ้นอยู่กับระดับหรือช่วงระดับความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่นักวางแผนได้ตั้งไว้ ซึ่งอาจไม่เท่ากับระดับ 1.0 เสมอไป

2.5.4 ดัชนีที่ใช้วัดความสมดุลระหว่างบ้านและงาน

ดัชนีที่ใช้วัดความสมดุลดังกล่าว คำจำกัดความของคำว่า “ความสมดุลระหว่างบ้านและงาน” มีอยู่มากมาย โดยที่แต่ละนิยามก็มีตัวชี้วัดที่แตกต่างกัน ตัวอย่างที่นิยมใช้ในการวัดความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ได้แก่

2.5.4.1 อัตราจำนวนงานต่อจำนวนบ้าน (jobs-housing ratio)

โดยทั่วไปเมื่อก้าวถึงความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ดัชนีที่ใช้ในการวัดความสมดุลมากที่สุด คือ อัตรางานต่อบ้าน ซึ่งเป็นตัวเลขเปรียบเทียบจำนวนบ้านกับจำนวนงานภายในพื้นที่ที่ต้องการวัดระดับความสมดุล วิธีการนี้อาจเป็นวิธีที่เข้าใจง่ายที่สุดและมีปัญหาเรื่องความพร้อมของข้อมูลที่น้อยสุด แต่อาจมีข้อยุ่งยากบางประการในการกำหนดนิยามของคำว่า “งาน” และ “บ้าน” กล่าวคือ คำว่า “งาน” ในที่นี้ อาจหมายความถึงจำนวนงานที่มีอยู่ในตลาดงาน จำนวนผู้ใช้แรงงานทั้งหมด หรืออาจเป็นจำนวนคนที่มิงานทำจริงในพื้นที่นั้น ในขณะที่คำว่า “บ้าน” อาจหมายถึงหน่วยบ้านทั้งหมด หน่วยที่พักอาศัยที่มีคนอยู่อาศัยจริง หรือจำนวนครัวเรือนทั้งหมดในพื้นที่ ทั้งนี้ อัตราการว่างงานและอัตราบ้านว่างอาจมีผลต่อการวัดระดับความสมดุลที่แท้จริง ในเขตพื้นที่ศึกษาก็เป็นได้ ในจำนวนเหล่านี้ ดัชนีที่นิยมใช้มากที่สุดคือสัดส่วนระหว่างจำนวนคนทำงานทั้งหมดในพื้นที่กับจำนวนหน่วยที่พักอาศัยในพื้นที่เดียวกัน ซึ่งมีข้อตกลงเบื้องต้นคืองานทั้งหมดที่อยู่ในตลาดงานจะมีคนทำอยู่เสมอ และจำนวนหน่วยที่พักอาศัยให้นับรวมถึงบ้านว่าง ทั้งนี้เพื่อให้สื่อความถึง “โอกาส” ในการหาที่พักอาศัยที่เหมาะสมกับความต้องการของคนทำงาน ด้วยวิธีการดังกล่าว อัตราส่วนที่ถือเป็นภาวะดุลยภาพคือ 1.0 งานต่อหน่วยที่พักอาศัย แต่เนื่องจากในความเป็นจริงแล้ว ภาวะดังกล่าวแทบไม่มีทางเกิดขึ้นได้ด้วยปัจจัยต่าง ๆ เช่น จำนวนแรงงานต่อครัวเรือนที่มีมากกว่าหนึ่งคน จึงมักมีการประมาณช่วงสัดส่วนระหว่างงานกับที่พักอาศัยที่ถือว่าใกล้เคียงกับภาวะดุลยภาพ ตัวอย่างเช่น Margolis (1973) ได้ประมาณไว้ว่า ชุมชนหนึ่งอยู่ใกล้ระดับสมดุลได้เมื่ออัตรางานต่อบ้านอยู่ในช่วงประมาณ 0.75 ถึง 1.25 (Margolis, 1973) ในขณะที่

Cervero (1989) ได้ปรับปรุงวิธีการคำนวณนี้ โดยคำนึงเพิ่มเติมถึงอัตราการเพิ่มของจำนวนครอบครัวที่มีคนทำงานมากกว่าหนึ่งคนและได้เสนออัตราส่วนที่แสดงถึงความสมดุลระหว่างงานกับบ้านไว้ที่ระดับ 1.5 (Cervero, 1989) นอกจากนี้ฝ่ายการพัฒนาชุมชนและการเคหะแห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย (California Department of Housing and Community Development) ได้ใช้สูตรคำนวณในการกำหนดเป้าหมายสัดส่วนระหว่างจำนวนบ้านและงานที่เหมาะสมไว้ คือ จำนวนบ้านที่เหมาะสม = (จำนวนงานทั้งหมด / จำนวนแรงงานต่อครัวเรือน) x (1 + อัตราบ้านว่างที่เหมาะสม) ด้วยวิธีการคำนวณดังกล่าว ช่วงระดับความสมดุลระหว่างบ้านและงานในแต่ละเมืองจะแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับโครงสร้างประชากรและแรงงานของแต่ละเมือง

ในประเทศไทยก็เช่นกัน ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้ ในการจัดทำผังเมืองกรุงเทพมหานครฉบับเอ็มไอที โดยได้สรุปว่า ความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่ควรตั้งเป็นเป้าหมายสำหรับแต่ละหน่วยวางผังในกรุงเทพมหานครจะอยู่ในช่วงระหว่าง 1.75-2.35 งานต่อหน่วยที่พักอาศัย (ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานครฉบับเอ็มไอที, 2538)

2.5.4.2 สัดส่วนประชากรที่ทำงานอยู่ภายในพื้นที่และสัดส่วนคนทำงานที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ หากความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่แท้จริง คือ การที่ประชาชนทุกคนสามารถทำงานและอยู่อาศัยในพื้นที่เดียวกัน การวัดระดับความสมดุลด้วยการเปรียบเทียบสัดส่วนระหว่างจำนวนงานกับจำนวนหน่วยบ้านในแต่ละพื้นที่คงไม่ใช่วิธีการที่สะท้อนความเป็นจริงได้ดีที่สุด ทั้งนี้เพราะตัวเลขดังกล่าวไม่สามารถระบุได้ว่าประชาชนในพื้นที่ได้ทำงานในพื้นที่นั้นจริงหรือไม่ ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่อาจเดินทางไปทำงานในพื้นที่อื่น และประชาชนจากพื้นที่อาจเดินทางมาทำงานในพื้นที่ดังกล่าวก็เป็นได้ ดังนั้นสภาพจำนวนบ้านกับงานที่เท่ากันในแต่ละพื้นที่จึงเป็นเพียงความสมดุลเชิง “สถิต” ซึ่งไม่ได้หมายความว่าพื้นที่นั้นจะมีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ในความหมายกว้าง คือ ความสมดุลเชิง “พลวัต” เสมอไป ดังนั้น การที่จำนวนบ้านและงานอยู่ในระดับเท่ากันในพื้นที่จึงเป็นเพียงเงื่อนไขจำเป็นของความสมดุลระหว่างบ้านและงานเชิงพลวัตเท่านั้น

ด้วยเหตุนี้ จึงได้มีวิธีการคำนวณดัชนีที่คำนึงถึงการเดินทางข้ามพื้นที่ ได้แก่ 1) อัตราส่วนของประชากรที่ทำงานอยู่ภายในพื้นที่ (Locally employed residents) และ 2) อัตราส่วนของคนทำงานที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ (Locally residing workers) ตัวเลขทั้งสองแม้ฟังดูคล้ายกัน แต่จริงแล้ว มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ อัตราส่วนประเภทแรกหมายถึงสัดส่วนของจำนวนประชากรที่อาศัยและทำงานอยู่ในพื้นที่ เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนประชากรทั้งหมดที่อาศัยอยู่ในพื้นที่นั้น ในขณะที่อัตราส่วนประเภทที่สองแสดงถึง สัดส่วนของจำนวนคนที่ทำงานและอาศัยอยู่ในพื้นที่เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนงานในพื้นที่ทั้งหมด ดังนั้น ถ้าพื้นที่หนึ่งมีอัตราส่วนทั้งสองเท่ากับ 1.0 จะหมายความว่าจำนวนประชากรและจำนวนงานในพื้นที่ต่างอยู่ในระดับเดียวกันและประชากรทั้งหมดในพื้นที่ก็ทำงานอยู่ในพื้นที่เดียวกัน ซึ่งก็คือ สภาพความสมดุลระหว่างบ้านและงานเชิงพลวัตที่สมบูรณ์ที่สุด กล่าวได้ว่า การพิจารณาความสมดุลด้วยวิธีการคำนวณทั้งสองวิธีนี้ สามารถ

สะท้อนภาพความเป็นจริงเชิงพลวัตของความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ได้ดีกว่าการเปรียบเทียบจำนวนบ้านกับจำนวนงาน ดังที่ทำการอยู่ทั่วไป อย่างไรก็ตาม การคำนวณอัตราส่วนดังกล่าวย่อมจำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่มีความละเอียดมากกว่า

เนื่องจากข้อจำกัดด้านข้อมูล การวิจัยในครั้งนี้จะเป็นการวิจัยความสมดุลระหว่างบ้านและงานเชิงสถิติ คือ ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่อาจเดินทางไปทำงานในพื้นที่อื่น และประชาชนจากพื้นที่อื่นอาจเดินทางมาทำงานในพื้นที่ดังกล่าวก็เป็นได้ ซึ่งไม่ได้หมายความว่าพื้นที่นั้นจะมีความสมดุลระหว่างงานกับที่พักอาศัยที่แท้จริง โดยดัชนีที่ใช้วัดในการวิจัยในครั้งนี้คือ จำนวนงานในสถานประกอบการที่ทำงานในพื้นที่ ซึ่งไม่ได้รวมถึงแรงงานนอกระบบ อาทิเช่น อาชีพค้าขาย เจ้าของกิจการส่วนตัว ฯ เปรียบเทียบกับจำนวนบ้านในพื้นที่ที่จดทะเบียน จากกองปกครองและทะเบียน

2.5.5 การกำหนดระยะทางการเดินทางที่สมเหตุสมผลระหว่างบ้านและงาน

การกำหนดระยะทางที่สมเหตุสมผลระหว่างบ้านและงานนั้น ได้มีนักวิชาการในต่างประเทศได้พยายามหาคำตอบเหล่านี้ โดยได้เสนอการหาระยะทางที่เหมาะสมไว้ดังนี้

Hamilton (1982) ได้นิยามเชิงทฤษฎีของคำว่า “ การกำหนดช่วงระยะทางการเดินทางที่สมเหตุสมผล ” คือ ช่วงระยะทางการเดินทางเฉลี่ยที่น้อยที่สุดหรือ ระยะทางการเดินทาง (ไปทำงาน) ที่ผู้เดินทางได้รับอรรถประโยชน์สูงสุด ภายใต้เงื่อนไขที่ตั้งของบ้านและงาน

นอกจากนี้ก็ได้มีได้นำเสนอระยะการเดินทางไปทำงานของ Deakin (1989) อีกด้วย คือ ระยะทาง 3-10 ไมล์ (4.8-16.1 กม.) ว่าเป็นระยะที่เหมาะสม Cervero (1989) กำหนดให้รัศมี 3 ไมล์ (4.8 กม.) จากแหล่งงานของชานเมืองแต่ละแห่งว่าเป็นระยะที่เหมาะสม Giuliano (1991) สนใจศึกษาในกรณีรัศมี 3 ไมล์เพราะว่ามันเป็นช่วงการเดินทางที่สั้นกว่าการประมาณค่าแห่งชาติของ Pisarksy (1987) สำหรับระยะทางจากชานเมืองหนึ่งไปชานเมืองหนึ่งคือ 9 ไมล์ (14.5 กม.) Zhong-Ren Peng (1997) ก็ได้ทำรายงานการวิจัยเกี่ยวกับการวัดอัตรา Jobs-housing โดยใช้ระดับระยะรัศมี 5-7 ไมล์ (8.05-11.3 กม.) ของระยะจากบ้านไปทำงานว่าเป็นช่วงการเดินทางเหมาะสมเพื่อวัดความสมดุลของ jobs-housing ในเมืองขนาดใหญ่

2.5.6 วิธีการสร้างความสมดุลระหว่างแหล่งบ้านและงาน

เนื่องจากลักษณะของความไม่สมดุลระหว่างบ้านและงานมีอยู่ 2 ลักษณะใหญ่ ๆ ด้วยกัน คือ พื้นที่ “งานมาก” และ พื้นที่ “บ้านมาก” ซึ่งเกิดจากความไม่สมดุลระหว่างอุปสงค์กับอุปทานในเรื่องของบ้านและงาน จึงอาจมุ่งเน้นไปที่การปรับอุปสงค์และอุปทานของบ้านและงานให้อยู่ในระดับเดียวกัน กล่าวคือ เป็นการสร้างจำนวนโอกาสในการเลือกบ้านและงานให้อยู่ในระดับเดียวกัน ในขอบเขตพื้นที่ที่เห็นนักวางแผนเห็นว่าเหมาะสม

ในกรณีที่ พื้นที่ “งานมาก” สามารถดำเนินการได้ ด้วยการเพิ่มจำนวนบ้านและลดจำนวนงานในพื้นที่ การเพิ่มจำนวนบ้านอาจทำได้ทั้งในส่วนที่ภาครัฐ เช่น การเคหะแห่งชาติ รับดำเนินการเอง หรือการส่งเสริมภาคเอกชนให้ดำเนินโครงการพัฒนาบ้านที่ตอบสนองกับเป้าหมายดังกล่าว ในขณะที่เดียวกัน การจำกัดจำนวนงานในพื้นที่อาจเป็นการย้ายแหล่งงานออกจากเขตที่มีงานมากไปยังเขตที่ขาดงาน ซึ่งอาจเป็นงานราชการที่ภาครัฐสามารถย้ายไปตั้งยังพื้นที่เป้าหมายได้ง่ายกว่างานในภาคเอกชน ส่วนวิธีการลดจำนวนงานในพื้นที่ที่มีงานมากอยู่แล้วนั้น อาจถือเป็นการเข้าไปแทรกแซงในระบบเศรษฐกิจมาก โดยอาจทำให้เกิดความสูญเสียในเชิงเศรษฐกิจสำหรับพื้นที่ที่ศักยภาพในการเป็นศูนย์กลางธุรกิจได้

ในกรณีที่ พื้นที่ “บ้านมาก” วิธีการนี้เมื่อเรามองอีกมุมหนึ่งอาจเป็นวิธีการที่ช่วยส่งเสริมการกระจายแหล่งงานด้วยการสร้างงานในเขตที่มีบ้านมากกว่างาน ไปจนถึงวิธีการขึ้นเขมงวด เช่น ห้ามสร้างบ้านในเขตที่มีจำนวนหน่วยที่พักอาศัยมากอยู่แล้ว เป็นต้น วิธีการเหล่านี้อาจใช้มาตรการทางกฎหมายหรือมาตรการด้านภาษีก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการใช้วิธีการดังกล่าว (อภิวัฒน์ รัตนวราหะ, 2543)

ซึ่งวิธีการสร้าง ความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่คิ่้นนั้นจะต้องจัดการ “งาน” ในพื้นที่นั้น ๆ ให้มีความลงตัวกับ “ทักษะของแรงงาน” และจัดการ “บ้าน” ให้มีความเหมาะสมกับแรงงานในด้านของ “ราคา ขนาด และที่ตั้ง” ของบ้านด้วย ซึ่งเป็นผู้ที่ต้องการอยู่อาศัยใกล้กับที่ทำงานของแรงงานนั้น ๆ

2.5.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดความสมดุลระหว่างบ้านและงาน

การศึกษาของนักวิจัยหลายๆ ชิ้นงานที่ผ่านมา มักมุ่งให้ความสนใจไปกับผลกระทบการเดินทางอันเนื่องมาจากความสมดุลของบ้านและงาน และการใช้พาหนะในการเดินทางที่เพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้มีการปลดปล่อยมลพิษทางอากาศมากขึ้น ซึ่งมีหลายทัศนคติที่แตกต่างกันไป อย่างเช่น

Cervero (1989a) ที่ศึกษาเรื่องนี้ เขาได้ทำการพัฒนาแบบจำลองโน้มถ่วง (gravity model) เพื่อจำลองความสัมพันธ์ระหว่างอัตราบ้านและงาน และการใช้รถยนต์ในภูมิภาค เขาค้นพบว่า ความไม่สมดุลของบ้านกับงาน มีผลต่อความแออัดบนจุดเชื่อมต่อของถนนฟรีเวย์ในระดับที่สูงและยังพบอีกว่า ราคาบ้านและความเหมาะสมของพื้นที่ใกล้เคียงของแหล่งงาน เป็นปัจจัยที่มีนัยสำคัญในการเลือกที่ตั้งของบ้าน และมีผลต่อระยะเวลาการเดินทางไปยังแหล่งงานนั้น ๆ ด้วย

Ewing ทำวิจัยในปี 1996 นำเสนอว่า ในภูมิภาคที่ซึ่งมีความสมดุลของบ้านและงาน ช่วยเพิ่มโอกาสให้พนักงานขับรถยนต์มาทำงานในระยะทางที่สั้นลงได้ ซึ่งจะปลดระยะเวลาการเดินทางเฉลี่ยลงได้และด้วยเหตุผลนี้ จึงไปลดค่า VMT ด้วย

Giuliano and Small (1993) พบว่า ความสมดุลของบ้านและงาน มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีอิทธิพลต่อเวลาในการเดินทางมากเท่าไร และเขาพบว่ามีการใช้เวลาในการเดินทางอื่นๆ ไปมากกว่าครึ่งหนึ่งของเวลาการเดินทางเฉลี่ยในลอสแอนเจลิส ซึ่งไม่ใช่ปัจจัยของความสมดุลระหว่างบ้านกับงาน สิ่งนี้ได้บ่งชี้ให้เห็นว่าปัจจัยอื่นๆ มีความสำคัญมากกว่าความสมดุลของบ้านกับงาน

Levine (1995) ได้ทดสอบเกี่ยวกับตัวเลือกของที่ตั้งเพื่อเป็นบ้าน โดยใช้ Choice model ที่ไม่เหมือนกัน เขาค้นพบว่าเวลาในการเดินทางยังคงเป็นองค์ประกอบ ที่มีอิทธิพลต่อตัวเลือกที่ตั้งของบ้านในระดับภูมิภาคและความสมดุล และความไม่สมดุลของบ้านกับงาน ก็มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกที่ตั้งของบ้านภายใต้สถานการณ์ปกติ, แต่ความสำคัญของนโยบายที่เกี่ยวข้องกับมันไม่อยู่ในขอบเขตของการลดความแออัดได้ (Levine, 1995, หน้า 1)

Peng (1997) ได้ใช้เทคนิค GIS (Geographical Information System) แล้วใช้ฟังก์ชันเส้นโค้งพหุนาม (spline function) คือ ฟังก์ชันหลาย ๆ ตัวแปร ในการคำนวณ ซึ่งในการคำนวณใช้สมการแบบ non-linear โดยวิธีการแยกคำนวณเป็น piece (การแบ่งเป็นส่วนๆ ในการคำนวณ) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างบ้านและงาน กับแบบแผนการเดินทางในเขตเมือง ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ในเทอมของ VMT (vehicle miles traveled) และช่วงการเดินทาง (trip length) โดยการใช้กระบวนการแบบแนวกันชนที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Dynamic buffering) ใน GIS เพื่อนำมาหาอัตราระหว่างบ้านและงาน ภายในพื้นที่เหนือน้ำ ในรัศมี 5-7 ไมล์จากโซนจราจร โดยมีเขตพื้นที่ที่ศึกษาแบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ พื้นที่ที่มีขอบเขตการปกครอง และพื้นที่นอกเขตการปกครอง พบว่าความสัมพันธ์แบบ Non-linear ระหว่างอัตราบ้านต่องานกับ VMT และ กับช่วงการเดินทาง (trip length) ในพื้นที่เมืองหลวงของพอร์ตแลนด์และโอเรกอน ซึ่งถ้าอัตราระหว่างบ้านต่องานน้อยกว่า 1.2 หรือมากกว่า 2.8 จะส่งผลให้ค่า VMT เปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนเมื่ออัตราระหว่างบ้านต่องานเปลี่ยนแปลง แต่ถ้าอัตราระหว่างบ้านต่องานอยู่ระหว่าง 1.2 และ 2.8 จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ VMT น้อย

นอกจากนี้ ยังพบว่า การเปลี่ยนแปลงนโยบายในการใช้ที่ดินแต่ละครั้งมีผลกระทบอย่างมากต่ออัตราระหว่างบ้านและงาน และยังเพียงพอที่จะสร้างการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญใน VMT per capita และนโยบายเกี่ยวกับระหว่างบ้านและงานนั้นจะมีผลกระทบอย่างจำกัดต่อ VMT ในระดับภูมิภาค (Peng, 1997)

2.5.8 การใช้นโยบายความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ในการวางผังเมืองรวม

จากการศึกษาของ Weitz (2002) ได้กล่าวถึงวิธีการอย่างเป็นขั้น สำหรับการพิจารณาและการใช้ความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ในการวางผังเมืองรวมและกฎหมายเกี่ยวกับการใช้ที่ดิน ซึ่งมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการวางผังเมืองรวม ซึ่งการประยุกต์ใช้นโยบายความสมดุลนั้นอาจจำเป็นต้องอาศัยมาตรการด้านกฎหมายช่วยให้ นโยบายสัมฤทธิ์ผล โดยอาจใช้ขั้นตอนของ Weitz มาดำเนินการได้ดังนี้คือ

ขั้นที่ 1 : กำหนดขนาดพื้นที่ที่จะศึกษาสำหรับการนำนโยบายความสมดุลระหว่างบ้านและงานไปใช้

พื้นที่ที่จะศึกษาสำหรับใช้ประเมินความสมดุลและไม่สมดุลของบ้านและงานนั้นอาจไม่ปรากฏแน่ชัด (Levine, 1998) ดังนั้น Ewing (1996) แนะนำให้ใช้ขนาดของพื้นที่จากการพิจารณาความสมดุลของบ้านและงาน ภายในรัศมี 3-5 ไมล์ของพื้นที่ที่ศึกษา อย่างไรก็ตาม นโยบายความสมดุลของบ้านและงานนี้สามารถนำไปใช้กับพื้นที่ได้หลากหลายขนาด ขึ้นอยู่กับความต้องการของหน่วยงานท้องถิ่นนั้น ๆ นโยบายต่าง ๆ ที่คิดค้นขึ้นเพื่อผสมผสานการใช้ที่ดินเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จในเรื่องของความสมดุลของบ้านและงาน ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้กับสิ่งปลูกสร้างส่วนบุคคลต่างๆ, พื้นที่โครงการก่อสร้างต่าง ๆ (เช่นที่อยู่อาศัย หรือที่ทำงาน เป็นต้น), การก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างที่วางแผนไว้, พื้นที่เมืองใกล้เคียง หรือพื้นที่ชานเมือง ที่อยู่ภายใต้การควบคุมของกฎหมาย นโยบายการปรับความสมดุลระหว่างบ้านและงานนี้ยังสามารถใช้กับระดับเมือง, ระดับจังหวัด หรือระดับภูมิภาคได้ด้วย รัฐบาลท้องถิ่นอาจจะเลือกพื้นที่ที่จะศึกษาเหล่านี้เพียงพื้นที่เดียวหรือหลายพื้นที่สำหรับการวิเคราะห์และการใช้งาน ซึ่งอาจจะเตรียมการประเมินอย่างคร่าว ๆ ของความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ในระดับเมืองหรือระดับจังหวัด เป็นอันดับแรกก่อน ซึ่งจะช่วยให้ได้รับข้อมูลเบื้องต้นและความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับพื้นที่ที่จะศึกษา อื่นๆ ของการวิเคราะห์ที่จะเลือกใช้

ขั้นที่ 2 : เลือกวิธีการวัดความสมดุลของบ้านและงานที่จะใช้ ซึ่งขึ้นอยู่กับข้อมูลที่สามารถใช้ได้ หรือข้อมูลที่ได้รับ

มีวิธีมากมายสำหรับการวัดความสมดุลของบ้านและงาน ในเชิงปริมาณในพื้นที่ชุมชนหรือพื้นที่ที่ศึกษา นิยามเกี่ยวกับความสมดุลของบ้านและงาน ที่เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางทุกวันนี้ ไม่ได้มีเพียงอย่างเดียวแล้ว ถึงแม้ว่าค่าอัตรางานต่อที่อยู่อาศัยยังคงใช้อย่างเป็นปกติเป็นส่วนมากก็ตาม

วิธีการกำหนดความสมดุลของบ้านและงาน และการคำนวณอัตราส่วนของบ้านและงานขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มีอยู่ เพราะว่ามีจำนวนที่เป็นไปได้มากมายของความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ขึ้นอยู่กับผู้ใช้ว่าจะนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ประโยชน์ และเป็นไปในแนวทางที่ตั้งไว้ โดยอาจใช้เป็นรายปี เช่น ในมลรัฐจอร์เจีย ของสหรัฐอเมริกา มีการรวบรวมข้อมูลจากสำมะโนประชากร หรือกรมแรงงาน เป็นต้น ในการวัดความสมดุลอาจใช้ลักษณะการวัดดังนี้

- วัดอัตราจ้างงานต่อจำนวนที่อยู่อาศัย
- วัดอัตราจ้างงานต่อที่อยู่อาศัยที่กำลังสร้าง
- วัดเปอร์เซ็นต์ของผู้ทำงานที่ซึ่งอยู่อาศัยในพื้นที่นั้น
- วัดอัตราการจ้างงานต่อประชากร
- วัดอัตรางานต่อพนักงานที่เป็นอยู่อาศัยในพื้นที่นั้น

เป้าหมายของนโยบายความสมดุลของบ้านและงาน มักจะเป็นไปเพื่อการสร้างความสมดุลในจำนวนของงานกับจำนวนของบ้านในพื้นที่ที่กำหนด ดังนั้นจำนวนของแรงงานที่เป็นอยู่อาศัยหรือแรงงานที่แท้จริงจึงเป็นการวัดที่ดีที่สุดที่ควรจะใช้

ส่วนการวัดรูปแบบอื่น ๆ นั้นใช้เพื่อประเมินจำนวนงานในพื้นที่ ซึ่งจะต้องใช้ไปตามเหตุผลบางประการ ตัวอย่างเช่น ชุมชนที่มีที่อยู่อาศัยมากแสดงให้เห็นว่า จะมีความต้องการ โอกาสในการจ้างงานมากในการวัดความสมดุลของบ้านและงาน ซึ่งจำนวนที่แท้จริงของแรงงานที่อยู่อาศัยในชุมชนอาจจะไม่แม่นยำเท่าไรนัก เพราะว่า จำนวนที่อยู่อาศัยหรือครัวเรือนอาจจะประกอบไปด้วยผู้ทำงานหรืออาจจะไม่มีผู้ทำงานเลยก็ได้ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากมีจุดอ่อนที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ดังนั้นการวัดอัตรางานต่อที่อยู่อาศัยจึงเป็นการวัดของความสมดุลของบ้านและงาน ที่เป็นพื้นฐานมากที่สุด และเป็นการวัดที่ใช้เป็นมาตรฐานของความสมดุลระหว่างบ้านและงานมานานแล้ว โดยค่ามาตรฐานนี้ จะถูกปรับไปตามจำนวนเฉลี่ยของผู้ทำงานต่อที่อยู่อาศัยในภูมิภาคนั้นๆ หรือในพื้นที่นั้น ๆ

ขั้นที่ 3 : จัดเก็บข้อมูลจากการวัดความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ที่เลือกไว้สำหรับพื้นที่ที่ศึกษาหรือพื้นที่ต่าง ๆ คำนวณอัตราส่วนระหว่างบ้านและงานทั้งหมด (หรือเฉพาะการวัดที่เลือกไว้) สำหรับพื้นที่นั้น ๆ และทำการวิเคราะห์ผลของการคำนวณ

แรงงานในเมืองหรือจังหวัดที่ศึกษา เป็นจำนวนของผู้ที่พักอาศัยอยู่ในเมืองหรือจังหวัดนั้น ๆ ซึ่งเป็นผู้กำลังทำงานหรือหางานทำ ข้อมูลเกี่ยวกับการจ้างงานสามารถได้รับจากหน่วยงานของเมืองหรือจังหวัด หรือจากกรมแรงงานของหน่วยงานของรัฐ (มักจะเป็นข้อมูลในระดับจังหวัด ไม่ใช่ข้อมูลระดับเมือง) โดยข้อมูลจะบอกถึงจำนวนตำแหน่งงานที่กำลังประกาศรับ และจำนวนของผู้ที่ทำงานในชุมชนเหล่านั้น ซึ่งการพักอาศัยของผู้ทำงานเหล่านี้ อาจจะพักอาศัยหรือไม่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่เขตที่อยู่ภายใต้การควบคุมของกฎหมายเดียวกันก็ได้

เมื่อได้ข้อมูลมาแล้ว ทำการคำนวณ อัตราการจ้างงานต่อแรงงานของพื้นที่ อัตรานี้ มักจะถูกคำนวณโดยใช้สถิติจากปีเดียวกัน ถ้าข้อมูลประจำปีไม่สามารถใช้ได้ ก็ให้ใช้วิธี extrapolation (การประมาณค่าแนวโน้ม) ในการประเมินค่าปีที่เราศึกษาแทน

เมื่อทำการคำนวณเสร็จแล้ว ให้ดูผลที่ได้รับและแปลความหมาย จากคำถามเหล่านี้ คือ งานมีมากกว่าที่อยู่อาศัยหรือไม่, งานมีน้อยกว่าที่อยู่อาศัยหรือไม่ และความแตกต่างนี้จะส่งผลอย่างไรต่อชุมชนที่จะศึกษาอย่างไร

ขั้นที่ 4 : การพิจารณาความสำคัญ และการเลือกมาตรฐาน หรือหากการรับรองมาตรฐานของความสมดุลระหว่างบ้านและงาน

ขั้นตอนที่ยากที่สุดในการทำให้นโยบายความสมดุลของบ้านและงานนี้สำเร็จลุล่วง คือ การกำหนดว่านโยบายนั้นจะอยู่ในทิศทางใด จากที่กล่าวไปข้างบน การสร้างนโยบายจำเป็นต้องทำการวางแผนต่าง ๆ แล้วนำประกอบเข้ากับข้อมูลสาธารณะที่มีอยู่มาก ประมวลผลเป็นคำแนะนำที่เหมาะสม แล้วหน่วยงานท้องถิ่นที่ถูกเลือกจะสร้างการตัดสินใจที่สำคัญต่าง ๆ

ค่ามาตรฐานอัตราส่วนระหว่างบ้านและงานที่เท่าไรที่ควรจะถูกใช้ สิ่งนี้เป็นการตัดสินใจในนโยบายหน่วยงานส่วนท้องถิ่นอีกครั้ง และคำตอบขึ้นอยู่กับวิธีการวัดที่ใช้ อย่างไรก็ตามงานเขียนด้านอัตราส่วนระหว่างบ้านและงาน จะให้แนวทางเอาไว้บ้าง จากที่กล่าวไปก่อนหน้านี้ที่ว่าอัตราส่วนระหว่างบ้านและงาน ที่ 1.5 : 1 เป็นอัตราที่ใช้แสดงความสมดุล โดยที่จำนวนเฉลี่ยของแรงงานต่อครัวเรือน คือ 1.5 คน ต่อ 1 ครัวเรือน โดยที่จำนวนเฉลี่ยของแรงงานต่อครัวเรือนสามารถแปรผันไปมาขึ้นอยู่กับแต่ละชุมชน และค่ามาตรฐานเหล่านี้ควรจะได้รับจากการวิเคราะห์ข้อมูลแรงงานต่อครัวเรือนของหน่วยงานท้องถิ่น นักวิชาการหลายท่านได้แนะนำช่วงค่าสมดุลที่สำคัญ เช่น 1.3 : 1 – 1.7 : 1 โดย Ewing, 1996, หรือ 1.4 : 1 – 1.6 : 1 โดย Cervero, 1991 ถ้าการวัดอัตรางานต่อผู้พักอาศัย (ที่เป็นแรงงาน) ถูกเลือกใช้ในการวัด จะได้ค่ามาตรฐานเป้าหมาย (target standard) ที่ใช้แสดงความสมดุล คือ 1 : 1 และช่วงค่าสมดุลเป้าหมายคือ 0.8 : 1 – 1.25 : 1 (โดย Cervero, 1996) ถ้าชุมชนพยายามที่จะสร้างความสมดุลระหว่างแรงงานกับการจ้างงานในชุมชนนั้นๆ ความสัมพันธ์ 1 : 1 ถือได้ว่าเป็นค่าแสดงความสมดุลที่ดีที่สุด

ขั้นที่ 5 : ตรวจสอบ การวางผังเมืองรวม ในพื้นที่ที่ศึกษา เพื่อกำหนดว่าจะเพิ่มอะไรหรือไม่ ที่จะไปส่งเสริมเป้าหมาย ความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ใหม่ที่ได้กำหนดไว้

เมื่อทราบว่าพื้นที่มีความสมดุลหรือไม่สมดุลระหว่างบ้านและงาน และได้กำหนดเป้าหมายอัตราส่วนระหว่างบ้านและงานแล้ว ขั้นต่อไปก็คือ การทบทวนในเรื่องการพัฒนาทางเศรษฐกิจและการพัฒนาเกี่ยวกับที่อยู่อาศัย และองค์ประกอบด้านนโยบายการใช้ที่ดินของการวางผังเมืองรวม เพื่อจะวิเคราะห์ว่าผังเมืองรวมจะสนับสนุนหรือขัดขวางความสมดุลของบ้านและงานอย่างไร ตัวอย่าง เช่น เมื่อเลือกการวัดอัตราส่วนงานต่อที่อยู่อาศัย และค่ามาตรฐานของชุมชนที่เลือกจากขั้นที่ 4 สิ่งเหล่านี้จะบอกกับเราว่าเราต้องการบ้านมากหรืองานมากในชุมชนนั้น ๆ เพื่อให้ได้รับความสมดุล การวัดเหล่านี้หรือค่าเหล่านี้สามารถบอกเราได้ถึงจำนวนที่เราจะกำหนดเป็นเป้าหมายสำหรับการเติบโตของใน ส่วนท้องถิ่นอีกด้วย

ทบทวนการวางแผนเกี่ยวกับที่อยู่อาศัยเพื่อดูว่าที่อยู่อาศัยมีจำนวนที่เหมาะสมหรือยัง ตรวจสอบการวางแผนการจ้างงานและนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจ เพื่อวิเคราะห์ว่าใช้การได้กับเป้าหมายการปรับสมดุลระหว่างบ้านและงานของเราหรือไม่ ถ้าไม่ก็ต้องเปลี่ยนแปลงนโยบายและการวางแผนเหล่านั้น นอกจากนี้ เราจะต้องทบทวนเกี่ยวกับจำนวนและมุมมองของนโยบาย

การใช้ที่ดินด้วย ถามว่า นโยบายการใช้ที่ดินสามารถให้จำนวนที่ดินที่ต้องการเพื่อสร้างจำนวนบ้าน (หรืองาน) ที่เหมาะสมหรือไม่ คำตอบของคำถามนี้จะต้องทำการวิเคราะห์อย่างละเอียดในอุปทานของที่ดินและแผนโครงการก่อสร้าง (development buildout)

การตรวจสอบเหล่านี้จะต้องพิจารณา qualitative balancing factors (ค่าสมดุล) ด้วยจะเป็นการดียิ่งขึ้น ถามว่าประเภทของบ้านในอนาคตจะต้องมีราคา, ที่ตั้งและคุณภาพที่ลงตัวกันเพื่อให้เข้ากับความต้องการของแรงงานท้องถิ่นใช่หรือไม่ ข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของบ้านและราคาและข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของงานที่มีอยู่เหล่านี้จะช่วยเราในการพิจารณาไม่เพียงแต่จำนวนของบ้านและงานที่เหมาะสมเท่านั้น ยังให้ค่าความสมดุลที่เหมาะสมอีกด้วย ข้อมูลเหล่านี้บางครั้งสามารถถูกพบได้ในการวางแผนเมืองรวมของชุมชนในท้องถิ่น ซึ่งประกอบไปด้วย ข้อมูลองค์ประกอบด้านการพัฒนาที่อยู่อาศัยและการพัฒนาเศรษฐกิจอย่างละเอียด

ขั้นที่ 6 : ปรับปรุงการวางแผนเมืองรวม ให้ดีขึ้นเพื่อที่จะรวมการวิเคราะห์ความสมดุลระหว่างบ้านและงานเข้าไป และเพื่อที่จะรวมเป้าหมายนโยบายเข้าไปด้วยเหมาะสมกับหน่วยงานท้องถิ่นที่ได้กำหนดไว้

นโยบายปรับความสมดุลระหว่างบ้านและงาน และข้อมูลที่สนับสนุน จะต้องถูกรวมเข้าใน การวางแผนเมืองรวม เป้าหมายความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ที่ถูกเลือกจะต้องถูกระบุในตำแหน่งที่สำคัญของการวางแผนเมืองรวม กล่าวคือ ในส่วนแผนงานการพัฒนาที่อยู่อาศัยและเศรษฐกิจ และองค์ประกอบที่เกี่ยวกับนโยบายการใช้ที่ดิน จำนวนที่ซึ่งการวางแผนเมืองรวมของหน่วยงานท้องถิ่นที่จะถูกแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้น ขึ้นอยู่กับว่าตัวแปรเหล่านั้นสนับสนุนเป้าหมายของความสมดุลระหว่างบ้านและงานได้ดีเพียงใด การปรับปรุงใหม่ขนาดใหญ่เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างมาก เพราะโดยแท้ที่จริงแล้ว มันเป็นไปได้ว่าแผนการใช้ที่ดินอาจจะไม่สนับสนุนเป้าหมายความสมดุลระหว่างบ้านและงานเหล่านี้เลยก็ได้ ในกรณีนี้จะต้องมีการปรับปรุงแผนการใช้ที่ดินครั้งใหญ่ด้วย ข้อมูลอัตราส่วนงานต่อบ้านที่มีอยู่ถูกใส่เข้าไปในแผนการใช้ที่ดินเป็นสิ่งที่เหมาะสมที่สุดเพื่อที่จะเป็นข้อมูลในการตัดสินใจว่าจะทำอะไรให้จำนวนงานและจำนวนบ้านสมดุลกัน โดยอยู่ในรูปแบบของคำแนะนำสำหรับการใช้ที่ดินในอนาคตด้วย พิจารณาต่อมาเกี่ยวกับนโยบายการปรับสมดุลระหว่างบ้านและงาน ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนเมืองรวมที่ได้กำหนดไว้

ขั้นที่ 7 : เตรียมและใช้กฎระเบียบที่จะทำให้นโยบายความสมดุลระหว่างบ้านและงานของรัฐบาลท้องถิ่นให้บรรลุผล

มีจำนวนของทางเลือกที่เหมาะสมกับรัฐบาลท้องถิ่นที่ซึ่งต้องการปรับปรุงกฎระเบียบด้านการใช้ที่ดินให้ดีขึ้น เพื่อเป็นปัจจัยสำหรับการปรับสมดุลระหว่างบ้านและงานให้ลงตัวที่สุด ซึ่งรัฐบาลท้องถิ่นต้องมีความรู้ในเงื่อนไขต่าง ๆ บางตัวก่อน ก่อนที่จะสามารถพิจารณาการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจำเป็นต้องทำ นักวางแผนหลายคนควรจะเริ่มค้น โดยการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนการจ้างงานและจำนวนที่อยู่อาศัยภายในชุมชนเหล่านั้นก่อน

ก่อนที่จะสร้างตัวเลือกของนโยบายเกี่ยวกับความสมดุลระหว่างบ้านและงาน (หรือการกำหนดสิ่งซึ่งจะเกี่ยวข้องกับความไม่สมดุล) นักวางแผนควรจะวิเคราะห์การวางผังเมืองรวมเพื่อศึกษา นโยบายเกี่ยวกับการปรับสมดุลระหว่างบ้านและงานที่มีอยู่ นักวางแผนของชุมชนจำเป็นต้องดำเนินการทบทวนหรือตรวจสอบการวางผังเมืองรวม และนักวางแผนจะพบว่า การวางผังเมืองรวมของท้องถิ่นนั้น ไม่ใช่การแก้ปัญหาโดยตรงสำหรับประเด็นของการปรับความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ชุมชนอาจจะพบว่า การหาข้อมูลเพิ่มเติมมีความจำเป็นเพื่อการคำนวณอัตราส่วนระหว่างบ้านและงาน หรือเพื่อใช้ในการตอบคำถามเกี่ยวกับนโยบายการปรับสมดุลระหว่างบ้านและงานอื่น ๆ สำหรับวิธีการต่างๆว่าจะทำอย่างไรในการตรวจสอบการวางผังเมืองรวมของเราด้วยการคำนึงถึงความสมดุลระหว่างบ้านและงานเป็นหลัก

สรุป การผังเมืองรวมที่ดีต้องประกอบไปด้วยนโยบายปรับสมดุลระหว่างบ้านและงานที่ต้องสอดคล้องไปกับรายละเอียดขององค์ประกอบทั้งหมดภายในการวางผังเมืองรวม เพื่อให้ นโยบายปรับสมดุลระหว่างบ้านและงาน สำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ (เช่น ตั้งเป้าไว้ว่าจะให้ งานต่อที่อยู่อาศัยในอัตราส่วนเท่าไร ก็สามารถทำได้เท่านั้น) องค์ประกอบดังกล่าวที่สำคัญ ได้แก่ แผนการใช้ที่ดิน (land use plan), กฎหมายเกี่ยวกับการจัดแบ่งเขตพื้นที่เฉพาะ (zoning regulations), แผนพัฒนาเศรษฐกิจและที่อยู่อาศัย แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น เพื่อให้ทุกอย่างเป็นไปได้ตามเป้าหมายที่วางไว้ หากองค์ประกอบเหล่านี้ไม่สอดคล้องกับนโยบายปรับสมดุลฯ เราก็สามารถเปลี่ยนแปลงรายละเอียดขององค์ประกอบเหล่านี้ได้เสมอ

สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่จะช่วยทำให้ นโยบายปรับความสมดุลระหว่างบ้านและงาน สอดคล้องไปกับองค์ประกอบต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้นก็คือ ต้องแสดงรายละเอียดอย่างชัดเจนในนโยบายเกี่ยวกับการใช้ที่ดิน และที่สำคัญยิ่งกว่าคือ ต้องมั่นใจว่าแผนพัฒนาเศรษฐกิจและที่อยู่อาศัย สอดคล้องไปด้วยกันกับนโยบายการใช้ที่ดินเหล่านั้น ทั้งนี้เพื่อสนับสนุนหรือเพื่อให้ได้รับความสมดุลระหว่างงานบ้านและงานตามเป้าหมาย แต่ถ้าหากแผนการพัฒนาเศรษฐกิจหรือแผนพัฒนาที่อยู่อาศัยขัดแย้งกันกับนโยบายการใช้ที่ดิน จะทำให้ นโยบายการใช้ที่ดินดังกล่าวนี้ไร้ความหมายไปด้วย

และนอกจากนั้น นโยบายและแผนดังกล่าวจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะพิจารณาร่วมกับแผนทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะด้านคุณภาพอากาศ เพื่อให้เกิดเป็นนโยบายที่ยั่งยืน ดังนั้นแผนงานด้านการใช้ที่ดิน, แผนพัฒนาที่อยู่อาศัย, แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และแผนพัฒนาสิ่งแวดล้อม จะต้องสอดคล้องประสานไปด้วยกัน จึงจะทำให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด

2.6 กรอบแนวความคิดของการวิจัย

กรุงเทพมหานคร เป็นพื้นที่ศูนย์กลางการพัฒนาของประเทศ ที่มีกระจุกตัวของแหล่งงาน ความเจริญต่าง ๆ มากมาย ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการย้ายถิ่นเข้ามาทำงานในพื้นที่สูง จึงทำให้เกิดการเดินทางบนท้องถนนหนาแน่นในช่วงเวลาชั่วโมงเร่งด่วน และเป็นสาเหตุสำคัญ ที่ทำให้เกิดปริมาณมลพิษที่เกิดจากยานพาหนะบนท้องถนนสูง ลักษณะของการเดินทาง ได้แก่ ระยะทาง, ยานพาหนะในการเดินทาง และความสมดุลระหว่างบ้านและงาน จึงเป็นปัจจัยสำคัญ ในการช่วยลดมลพิษทางอากาศ โดยจากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า ถ้ามีจำนวนงานและจำนวนบ้านที่เท่ากันในพื้นที่เดียวกันก็จะทำให้เกิดความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ที่จะช่วยให้การเดินทางระหว่างบ้านและที่ทำงาน มีระยะทางสั้น และลดมลพิษทางอากาศได้ นอกจากนั้นจากการทบทวน พบว่า ปัจจัยทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคม มีอิทธิพลต่อรูปแบบการเดินทาง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สร้างกรอบแนวความคิดและกรอบตัวแปร ในการวิจัย (ดูภาพที่ 2.3 และ 2.4 ประกอบ) โดยแบ่งปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรูปแบบการเดินทาง เป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ไว้ดังนี้

- ปัจจัยด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคม ได้แก่ เพศ อายุ รายได้ อาชีพ ระดับการศึกษา สถานภาพครัวเรือน จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และความเป็นเจ้าของยานพาหนะ

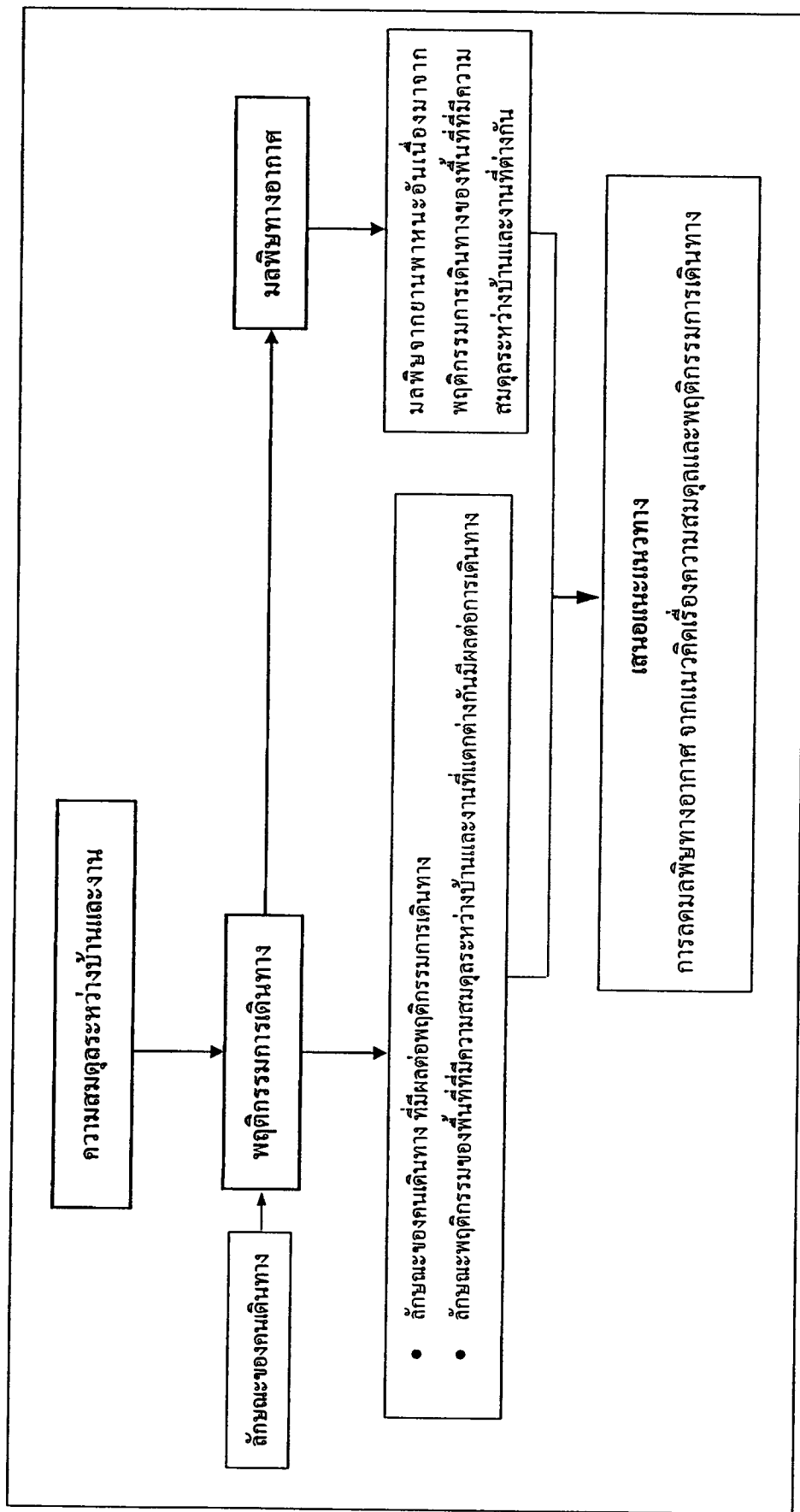
- ปัจจัยเชิงพื้นที่ที่ความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ได้แก่ พื้นที่ที่มีงานมากกว่าบ้าน พื้นที่ที่มีงานเท่ากับบ้าน และพื้นที่ที่มีบ้านมากกว่างาน

- รูปแบบของพฤติกรรมการเดินทาง สามารถแบ่งออกเป็น 4 มิติ คือ

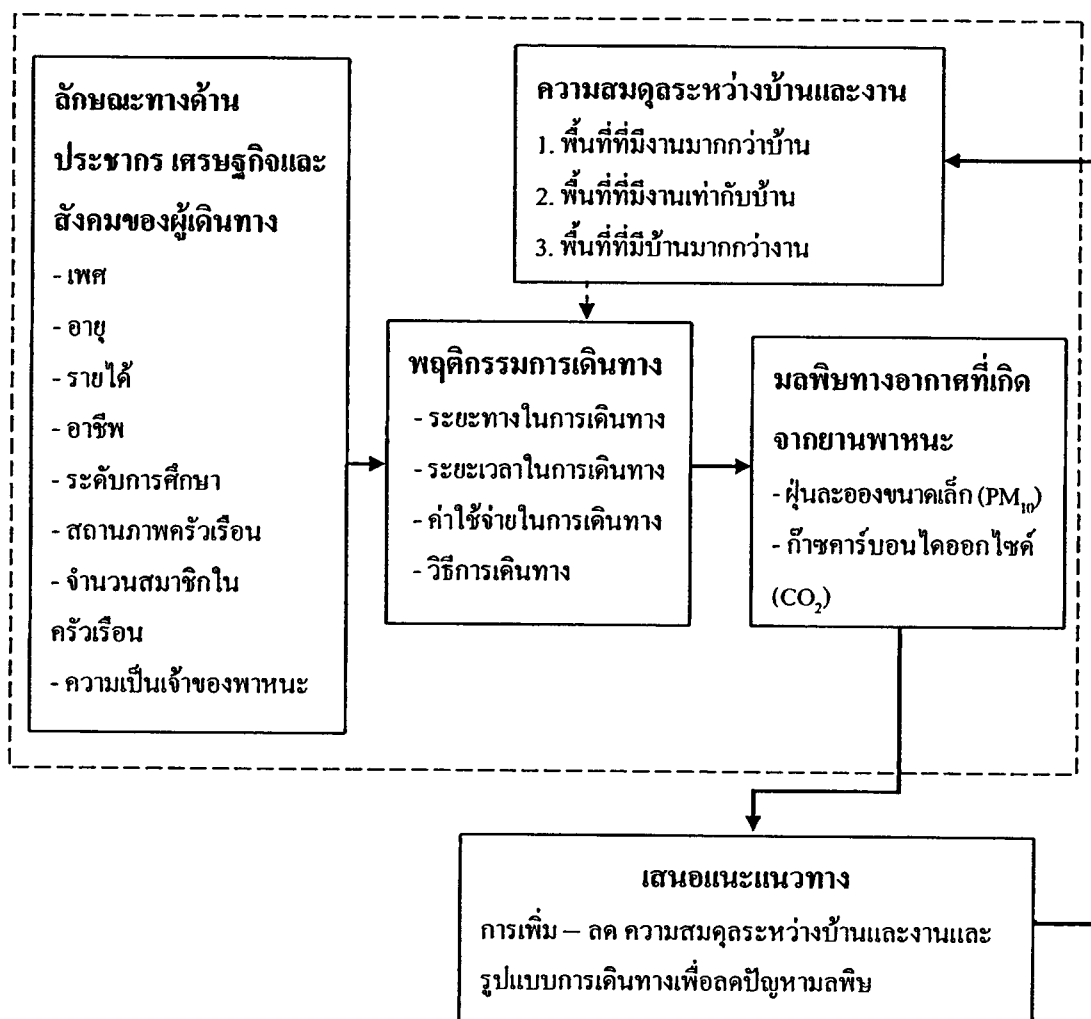
1. ระยะทางในการเดินทาง
2. ระยะเวลาในการเดินทาง
3. ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง
4. วิธีการเดินทาง

- มลพิษทางอากาศที่เกิดจากยานพาหนะ ได้แก่ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ซึ่งเป็นผลมาจาก ปัจจัยด้านพฤติกรรมการเดินทาง ได้แก่ ระยะทาง และวิธีการเดินทาง/ปัจจัยเชิงพื้นที่ที่ความสมดุลระหว่างบ้านและงาน

เมื่อศึกษา 1) อิทธิพลของปัจจัยทางด้านประชากร เศรษฐกิจและสังคม ที่มีต่อพฤติกรรมการเดินทาง และ 2) ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเดินทางกับระดับการปล่อยมลพิษทางอากาศที่เกิดจากยานพาหนะ ในพื้นที่ที่มีค่าความสมดุลของที่อยู่อาศัยและงานต่างกัน จะทำให้งานวิจัยสามารถเสนอแนะแนวทางการลดมลพิษทางอากาศจากแนวคิดเรื่องความสมดุลระหว่างบ้านและแหล่งงานกับพฤติกรรมการเดินทาง



ภาพที่ 2.3 กรอบแนวความคิดของการวิจัย



ภาพที่ 2.4 กรอบตัวแปรในการวิจัย

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ เพื่อหาหลักฐานที่เป็นเหตุและผลของแนวความคิดเกี่ยวกับความสมดุลระหว่างบ้านและงานมาใช้เพื่อศึกษารูปแบบการเดินทางไปทำงาน กับการเกิดปัญหามลพิษในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. การเลือกพื้นที่ศึกษา
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ประชากรเป้าหมาย
4. กลุ่มตัวอย่างและวิธีการสุ่มตัวอย่าง
5. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
6. ตัวแปรในการศึกษา
7. การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

3.1 การเลือกพื้นที่ศึกษา

ในงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกศึกษาพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังต่อไปนี้คือ

เนื่องจากกรุงเทพมหานคร เป็นพื้นที่ที่มีปัญหามลพิษทางอากาศที่เห็นได้อย่างชัดเจนอันเนื่องจากการจราจรติดขัด กล่าวคือ เขตเมืองชั้นในของกรุงเทพมหานครมีจำนวนงานมากกว่าบ้าน ในขณะที่เขตเมืองชั้นนอกมีจำนวนบ้านมากกว่าจำนวนงาน ทำให้เกิดรูปแบบการเดินทางเป็นแบบทิศทางเดียว คือ ในตอนเช้า ประชาชนจำนวนมากจากนอกเมืองเข้าทำงานในเมือง และจะเดินทางออกไปยังชานเมืองเพื่อกลับบ้านในตอนเย็น รูปแบบการเดินทางเช่นนี้ทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด (ผังเมืองกรุงเทพมหานครฉบับเอ็มไอที 2538 อ้างอิงใน อภิวัฒน์ รัตนวราหะ, 2543) ซึ่งปัญหาเหล่านี้เกิดมาจากแหล่งที่ตั้งของบ้านกับงานไม่สมดุลกัน ทำให้เกิดการเดินทางที่มีระยะทางที่เพิ่มมากขึ้น เมื่อเดินทางไกลขึ้นยังส่งผลให้ต้องใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้นด้วย

โดยในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ค่าความสมดุล ซึ่งค่าดังกล่าวได้จากการหาสัดส่วนระหว่างจำนวนงานและจำนวนบ้าน โดยกำหนดค่าความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ไว้ในช่วงประมาณ 1.75 ถึง 2.35 เป็นพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน (ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานครฉบับเอ็มไอที, 2538) เนื่องจากจำนวนแรงงานต่อครัวเรือนที่มีมากกว่าหนึ่งคน จึงมักมีการประมาณช่วงสัดส่วนระหว่างบ้านกับงานที่ถือว่าใกล้เคียงกับภาวะดุลยภาพ ค่าความสมดุลของพื้นที่จะถูก

พิจารณาร่วมกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทำให้สามารถบอกได้ว่าพื้นที่นั้น ๆ มีลักษณะความสมดุลเป็นเช่นใด โดยทั่วไปสามารถพิจารณาได้ 3 แบบ คือ พื้นที่ที่มีค่าความสมดุลระหว่างบ้านและงาน พื้นที่ที่มีงานมากกว่าบ้าน และพื้นที่ที่มีค่าบ้านมากกว่างาน

งานวิจัยนี้ได้กำหนดกรุงเทพมหานครเป็นพื้นที่ศึกษา จึงนำเอาข้อมูลจำนวนแรงงานและจำนวนบ้านของทุกเขตในกรุงเทพมหานครมาหาค่าความสมดุล โดยพิจารณาร่วมกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ กล่าวคือ หากสัดส่วนระหว่างจำนวนงานต่อจำนวนบ้านของเขตใดก็ตามอยู่ในช่วง 1.75 – 2.35 ถือว่าเขตดังกล่าวมีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน จากตารางที่ 3.1 แสดงสัดส่วนจำนวนบ้านต่อจำนวนลูกจ้างในเขตกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2548 ทำให้ทราบถึงเขตที่มีค่าบ้านมากกว่างาน เขตที่มีค่าความสมดุลระหว่างบ้านและงาน และเขตที่มีค่างานมากกว่าบ้าน ว่าประกอบด้วยเขตใดบ้าง จากนั้นจึงทำการคัดเลือกพื้นที่ศึกษาที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ทั้ง 3 ประเภท โดยใช้เทคนิคการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) โดยมีรายละเอียดดังนี้ (ดูภาพที่ 3.1 และ 3.2 ประกอบ)

1. พื้นที่ที่มีบ้านมากกว่างาน เลือกเขตสายไหม เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีจำนวนบ้านมากกว่างานอย่างเห็นได้ชัดเจน คือ มีจำนวนบ้านถึง 68,188 หลัง แต่มีจำนวนงานเพียง 15,718 ตำแหน่ง ซึ่งสาเหตุเกิดมาจากการขยายตัวของเมืองจากพื้นที่ใจกลางเมืองไปสู่พื้นที่ชานเมือง อีกทั้งราคาที่ดินยังถูกกว่าใจกลางเมือง จึงมีการลงทุนประเภทที่อยู่อาศัยสูง ทำให้เกิดลักษณะบ้านมากกว่าแหล่งงาน จึงได้เลือกพื้นที่ดังกล่าว

2. พื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน เลือกเขตบางนา เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีสัดส่วนระหว่างบ้านและงานอยู่ในช่วงสมดุล และเป็นพื้นที่ที่มีอยู่อาศัยและแหล่งงาน กระจายอยู่ทั่วทั้งพื้นที่ จึงได้ทำการเลือกพื้นที่ดังกล่าว

3. พื้นที่ที่มีงานมากกว่าบ้าน เลือกเขตบางรัก เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นแหล่งศูนย์กลางพาณิชยกรรม และธุรกิจเมือง ซึ่งมีความแตกต่างระหว่างบ้านและงานได้อย่างชัดเจน โดยมีจำนวนงานถึง 198,549 ตำแหน่ง ส่วนที่อยู่อาศัยมีเพียง 23,738 หลัง จึงได้เลือกพื้นที่ดังกล่าว

ตารางที่ 3.1 แสดงสัดส่วนจำนวนงานต่อจำนวนบ้านในเขตกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2548

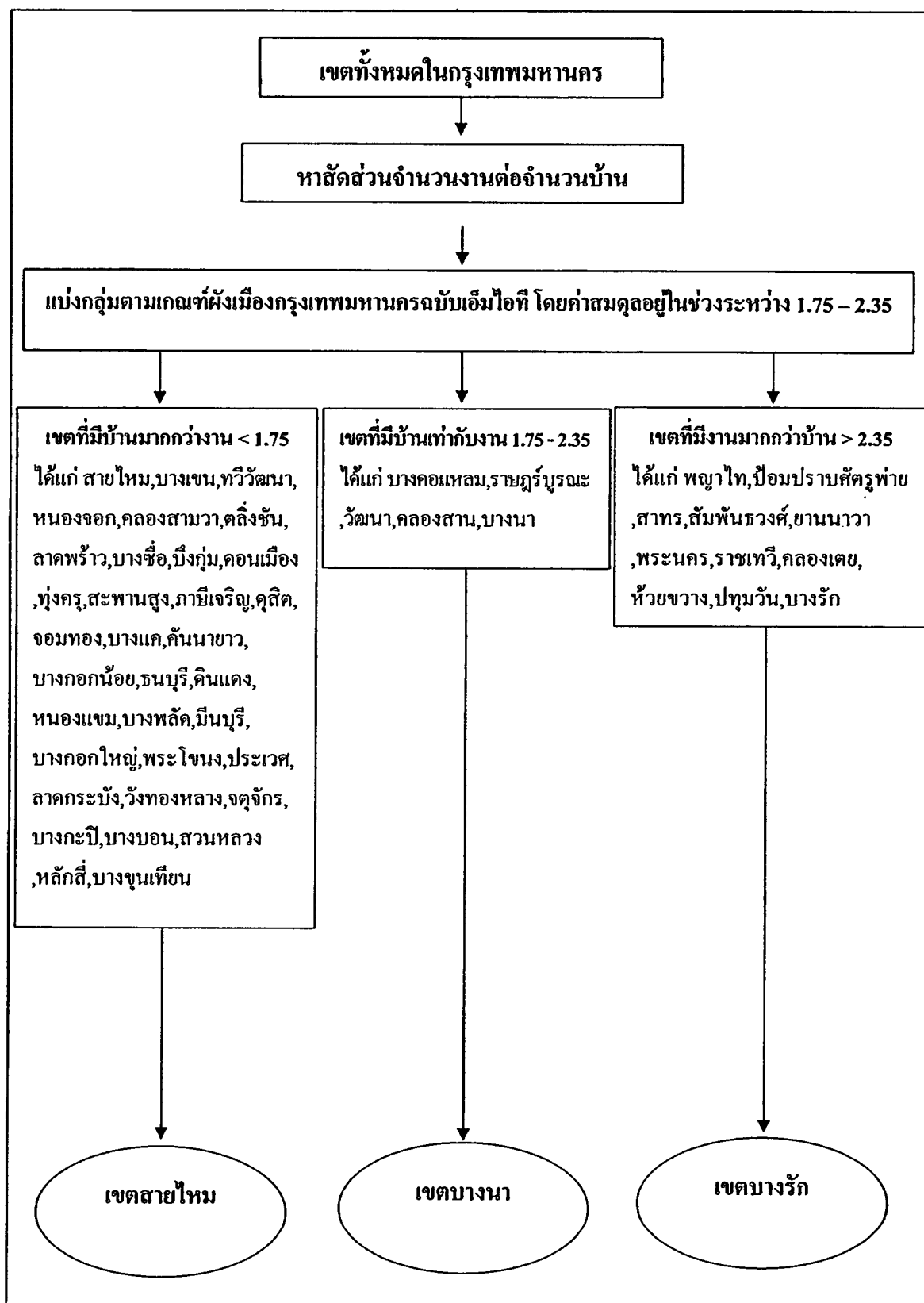
โซน	เขต	จำนวนงาน	จำนวนบ้าน	ค่าความสมดุล
พื้นที่ที่มีบ้านมากกว่างาน	สายไหม	15,718	68,188	0.23
	บางเขน	24,399	75,918	0.32
	ทวีวัฒนา	9,385	26,659	0.35
	หนองจอก	14,843	41,163	0.36
	คลองสามวา	17,996	48,576	0.37
	คลองชัน	18,034	33,469	0.54
	ลาดพร้าว	25,865	43,721	0.59
	บางซื่อ	28,292	46,334	0.61
	บึงกุ่ม	33,665	51,186	0.66
	ดอนเมือง	39,600	57,673	0.69
	ทุ่งครุ	27,783	39,390	0.71
	สะพานสูง	18,857	26,335	0.72
	ภาษีเจริญ	37,546	42,291	0.89
	คูสิต	26,442	29,452	0.9
	จอมทอง	54,360	56,368	0.96
	บางแค	69,257	69,812	0.99
	คันนายาว	28,948	28,061	1.03
	บางกอกน้อย	45,477	43,562	1.04
	ธนบุรี	46,041	42,226	1.09
	ดินแดง	53,819	47,791	1.13
	หนองแขม	53,023	43,971	1.21
	บางพลัด	43,755	36,085	1.21
	มีนบุรี	51,362	40,574	1.27
	บางกอกใหญ่	34,411	25,941	1.33
	พระโขนง	48,022	35,312	1.36
	ประเวศ	73,963	54,224	1.36

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) แสดงสัดส่วนจำนวนงานต่อจำนวนบ้านในเขตกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2548

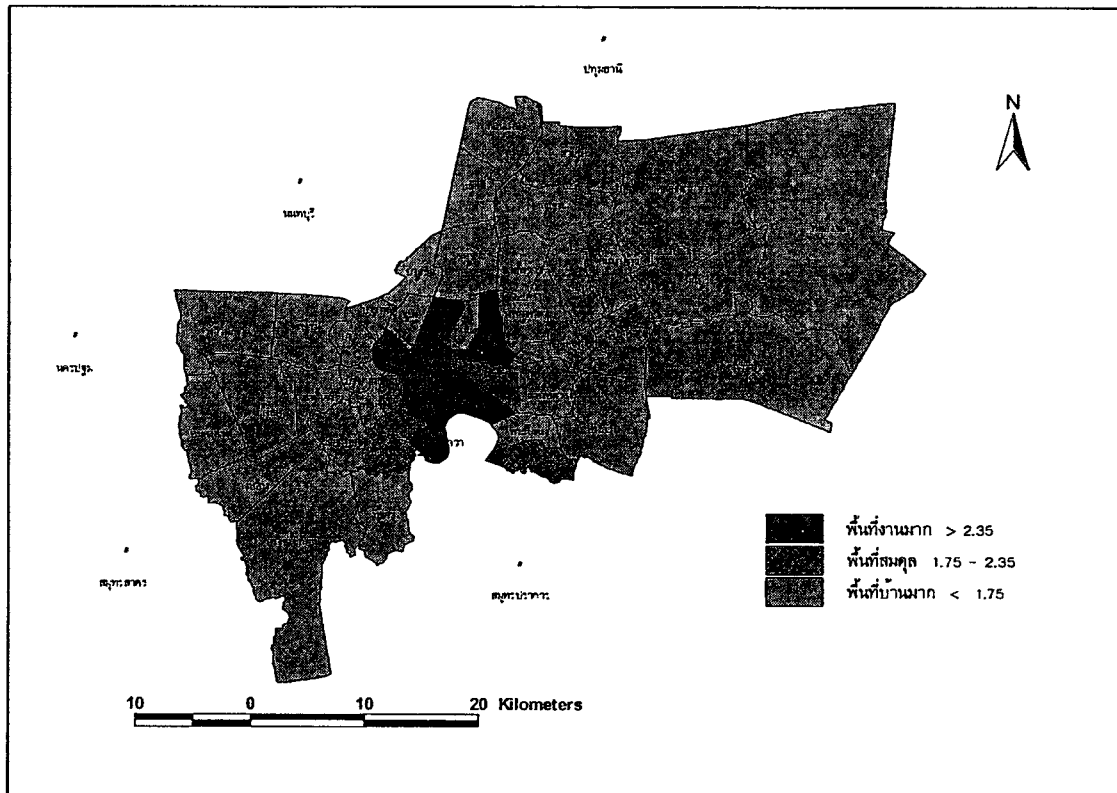
โซน	เขต	จำนวนงาน	จำนวนบ้าน	ค่าความสมดุล
พื้นที่ที่มีบ้านมากกว่างาน	ลาดกระบัง	70,784	49,966	1.42
	วังทองหลาง	67,408	47,392	1.42
	จตุจักร	107,513	74,425	1.44
	บางกะปิ	117,127	80,062	1.46
	บางบอน	65,152	43,874	1.48
	สวนหลวง	69,578	46,199	1.51
	หลักสี่	74,675	44,515	1.68
	บางขุนเทียน	90,443	52,237	1.73
พื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน	บางคอแหลม	62,904	34,903	1.8
	ราษฎร์บูรณะ	62,937	32,304	1.95
	วัฒนา	85,930	44,095	1.95
	คลองสาน	56,114	28,449	1.97
	บางนา	94,695	45,451	2.08
พื้นที่ที่มีงานมากกว่าบ้าน	พญาไท	73,696	29,799	2.47
	ป้อมปราบฯ	48,733	19,232	2.53
	สาทร	83,846	32,877	2.55
	สัมพันธวงศ์	33,676	13,203	2.55
	ยานนาวา	112,678	38,345	2.94
	พระนคร	56,587	18,473	3.06
	ราชเทวี	95,402	30,775	3.1
	คลองเตย	204,345	49,166	4.16
	ห้วยขวาง	178,628	34,427	5.19
	ปทุมวัน	161,468	23,369	6.91
	บางรัก	198,549	23,738	8.36

ที่มา : ข้อมูลจำนวนงาน ได้จากกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน (อ้างอิงในกองนโยบายและแผนงาน สำนักผังเมืองกรุงเทพมหานคร, 2549)

ข้อมูลจำนวนบ้าน ได้จากกองปกครองและทะเบียน สำนักปลัดกรุงเทพมหานคร, ธันวาคม 2548



ภาพที่ 3.1 แสดงวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 3.2 แสดงพื้นที่ศึกษาแยกตามลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างบ้านและงาน

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย 2 ส่วนด้วยกันคือ

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นการเก็บข้อมูลจากการใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแจกแบบสอบถามในพื้นที่ที่กำหนดไว้
2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จากการศึกษารวบรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงข้อมูลวิธีการประมาณค่าปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศ จากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่จากยานพาหนะ

3.3 ประชากรเป้าหมาย

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษามุ่งเน้นไปในการเดินทางระหว่างแหล่งที่ตั้งของงานและบ้าน และรูปแบบการเลือกการเดินทางด้วยยานพาหนะชนิดต่าง ๆ ของคนทำงานในพื้นที่ศึกษา เพราะฉะนั้นกลุ่มประชากรเป้าหมายจะเป็นประชากรในวัยแรงงาน ที่มีการเดินทางไปกลับระหว่างบ้านและที่ทำงานเป็นประจำ ของ 3 พื้นที่ศึกษา คือ พื้นที่งานมากกว่าบ้าน พื้นที่ที่มีงานเท่ากับบ้าน และพื้นที่ที่มีบ้านมากกว่างาน ในกรุงเทพมหานคร โดยในแต่ละพื้นที่ได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างย่อย ออกเป็น 2 กลุ่มตัวอย่าง คือ

- กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบพฤติกรรมการเดินทางที่เกิดมาจากระดับของความสมดุลและไม่สมดุลของบ้านและงาน และเพื่อให้ทราบถึงกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ มีพฤติกรรมการเดินทางไปทำงานที่ใดบ้าง

- กลุ่มตัวอย่างเข้ามาทำงานในพื้นที่ เพื่อนำมาวิเคราะห์ดูผลสะท้อนที่เกิดจากความไม่สมดุลระหว่างบ้านและงาน มีการดึงดูดคนเข้ามาทำงานมากน้อยแค่ไหน และมาจากที่ใดบ้าง

3.4 กลุ่มตัวอย่างและวิธีการสุ่มตัวอย่าง

3.4.1 กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรเป็นวัยแรงงาน ที่มีการเดินทางไปกลับระหว่างบ้านและที่ทำงาน โดยในการศึกษาในครั้งนี้ ได้แบ่งกลุ่มประชากรออกเป็น 2 กลุ่มด้วยกัน คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ซึ่งสามารถคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างได้จากสูตร (Roscoe, 1969 : 156-157)

$$n = \left(\frac{Z}{d} \right)^2 \sigma^2$$

โดยที่

n = จำนวนตัวอย่างประชากร

Z = คะแนน Z ตามระดับความมีนัยสำคัญที่กำหนดให้

($Z = \pm 1.96$ เมื่อ $\alpha = 0.5$)

d = ความคลาดเคลื่อนมากที่สุดของการประมาณความเฉลี่ยประชากร (ข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมได้จากตัวอย่างประชากร) จากที่จะยอมรับได้

σ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร ซึ่งหาจากประชากร โดยตรงได้ยาก

ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการหาตัวอย่างประชากรที่เหมาะสม จึงกำหนดให้ความคลาดเคลื่อนสูงสุดเป็นส่วนหนึ่งกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร โดยกำหนดให้มีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $1/5$ ของ σ

$$d = \frac{\sigma}{5} \quad \text{ที่ระดับนัยสำคัญ } 0.05$$

แทนค่า

$$n = \left(\frac{1.96}{\frac{\sigma}{5}} \right)^2 \sigma^2 = n \frac{(1.96 \times 5)^2 \sigma^2}{\sigma^2}$$

$$n = (1.96 \times 5)^2 = 96 \text{ ครั้งเรือน}$$

ดังนั้น ในการสุ่มตัวอย่างขนาดประชากร ในการศึกษาในแต่ละพื้นที่ไม่ควรน้อยกว่า 96 ครั้งเรือน

การศึกษาครั้งนี้ เลือกพื้นที่ศึกษา 3 พื้นที่ โดยพิจารณา ดังได้กล่าวในหัวข้อ 3.1 ในการสุ่มตัวอย่างเป็นตัวแทนของพื้นที่ทั้ง 3 ประเภท ใช้เทคนิคการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ของเขตที่ศึกษาของแต่ละพื้นที่ขึ้นมาพื้นที่ละ 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ และกลุ่มตัวอย่างเข้ามาทำงานในพื้นที่ ซึ่งจะทำให้กลุ่มตัวอย่างในแต่ละพื้นที่ศึกษาแบ่งเป็น 2 กลุ่มตัวอย่าง และในการศึกษานี้มี 3 พื้นที่ศึกษา ดังนั้นจึงมีทั้งหมด 6 กลุ่มย่อย จึงต้องเก็บแบบสอบถามอย่างน้อย 576 ชุด (กลุ่มละ 96 ชุด) โดยจะแบ่งการเก็บข้อมูลในแต่ละพื้นที่ ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมายในพื้นที่ที่มีจำนวนบ้านมากกว่าจำนวนงาน ได้แก่ เขตสายไหม
 - กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่เขตสายไหม 100 ชุด
 - กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่เขตสายไหม 100 ชุด
2. กลุ่มเป้าหมายในพื้นที่ที่มีจำนวนงานเท่ากับจำนวนบ้าน ได้แก่ เขตบางนา
 - กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่เขตบางนา 100 ชุด
 - กลุ่มตัวอย่างเข้ามาทำงานในพื้นที่เขตบางนา 100 ชุด
3. กลุ่มเป้าหมายในพื้นที่ที่มีจำนวนงานมากกว่าจำนวนบ้าน ได้แก่ เขตบางรัก
 - กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่เขตบางรัก 100 ชุด
 - กลุ่มตัวอย่างเข้ามาทำงานในพื้นที่เขตบางรัก 100 ชุด

3.4.2 วิธีการสุ่มตัวอย่าง

1. นำเอาข้อมูลจำนวนแรงงานและจำนวนบ้านของทุกเขตในกรุงเทพมหานครมาหาค่าความสมดุล โดยกำหนดค่าความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ไว้ในช่วงประมาณ 1.75 ถึง 2.35 เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม ซึ่งจะแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มพื้นที่ที่มีบ้านมากกว่างาน กลุ่มพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน และกลุ่มพื้นที่ที่มีงานมากกว่าบ้าน

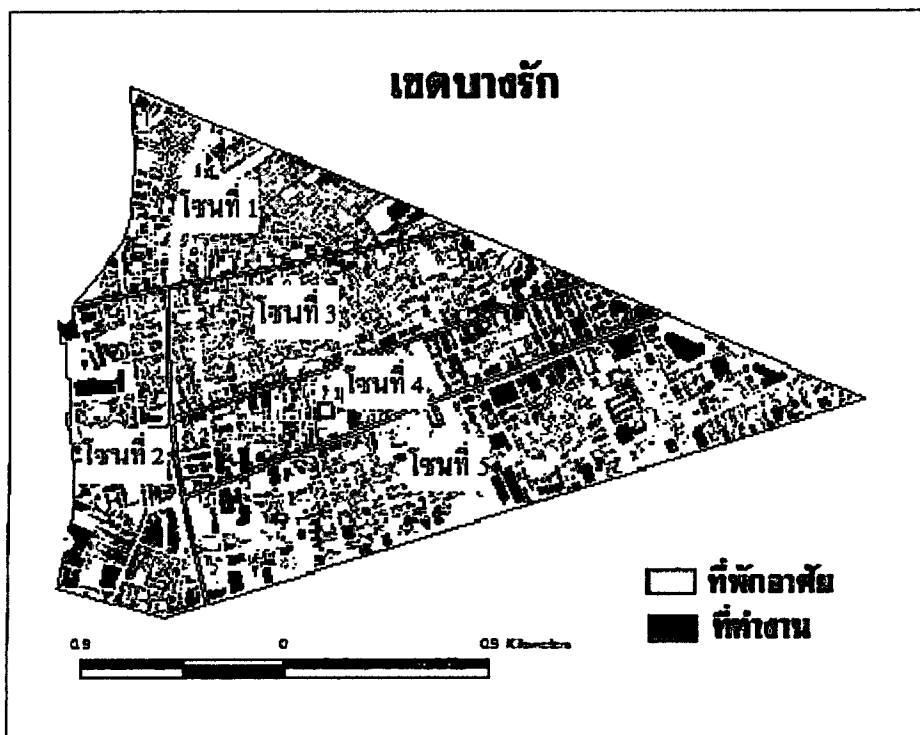
2. ทำการคัดเลือกพื้นที่ศึกษาที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ทั้ง 3 ประเภท โดยใช้เทคนิคการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งจะได้ 3 กลุ่ม ดังนี้คือ กลุ่มพื้นที่ที่มีบ้านมากกว่างาน ได้แก่ เขตสายไหม กลุ่มพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ได้แก่ เขตบางนา และกลุ่มพื้นที่ที่มีงานมากกว่าบ้าน ได้แก่ เขตบางรัก

3. จากนั้นทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ทั้ง 3 ประเภท พื้นที่ละ 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

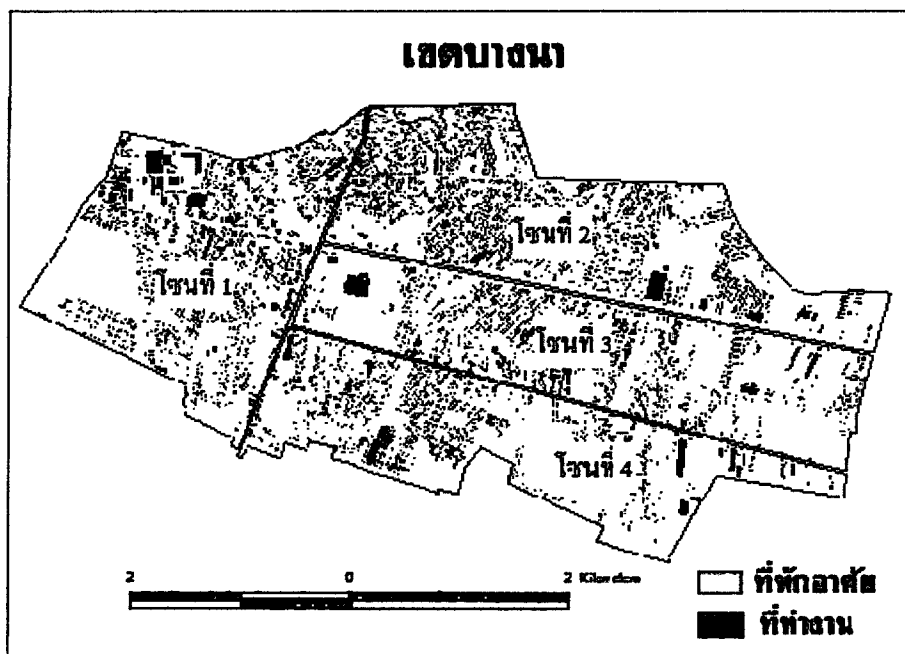
3.1 กรณีของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ ทำการแบ่งพื้นที่ออกเป็นกลุ่มย่อย เท่า ๆ กันโดยประมาณ โดยใช้ถนนเป็นตัวกั้นแต่ละกลุ่มย่อย ของทั้ง 3 พื้นที่ศึกษา จากหลักการแบ่งดังกล่าวทำให้ได้จำนวนกลุ่มย่อยในเขตบางรัก 5 กลุ่มย่อย ในเขตบางนา 4 กลุ่มย่อย และในเขตสายไหม 5 กลุ่มย่อย (ดูภาพที่ 3.3 – 3.5 ประกอบ) จากนั้นจึงทำการหาสัดส่วนของประชากรที่พักอาศัยอยู่ในกลุ่มย่อย นั้น ๆ โดยในเขตบางรัก และเขตสายไหม ในแต่ละกลุ่มย่อยต้องการประมาณ 20 ชุดต่อ 1 กลุ่มย่อย (ทำการเลือกสุ่มบ้าน 1 หลังวัน 20 หลัง จนครบ 20 ชุด ในแต่ละกลุ่มย่อย) ในเขตบางนา ต้องการประมาณ 25 ชุดต่อ 1 กลุ่มย่อย (ทำการเลือกสุ่มบ้าน 1 หลังวัน 20 หลัง จนครบ 25 ชุด ในแต่ละกลุ่มย่อย) โดยวิธีการสุ่มแบบ Systematic Random Sampling

3.2 กรณีของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ทำการแบ่งพื้นที่ออกเป็นกลุ่มย่อย เท่า ๆ กันโดยประมาณ โดยใช้ถนนเป็นตัวกั้นแต่ละกลุ่มย่อย ของทั้ง 3 พื้นที่ศึกษา จากหลักการแบ่งดังกล่าวทำให้ได้จำนวนกลุ่มย่อยในเขตบางรัก 5 กลุ่มย่อย ในเขตบางนา 4 กลุ่มย่อย และในเขตสายไหม 5 กลุ่มย่อย (ดูภาพที่ 3.3 – 3.5 ประกอบ) จากนั้นจึงทำการหาสัดส่วนของประชากรที่ทำงานอยู่ในกลุ่มย่อย นั้น ๆ โดยในเขตบางรัก และเขตสายไหม ในแต่ละกลุ่มย่อยต้องการประมาณ 20 ชุดต่อ 1 กลุ่มย่อย (ทำการเลือกคนทำงาน 1 คนวัน 20 คน จนครบ 20 ชุด ในแต่ละกลุ่มย่อย) ในเขตบางนา ต้องการประมาณ 25 ชุดต่อ 1 กลุ่มย่อย (ทำการเลือกคนทำงาน 1 คนวัน 20 คน จนครบ 25 ชุด ในแต่ละกลุ่มย่อย) โดยวิธีการสุ่มแบบ Systematic Random Sampling

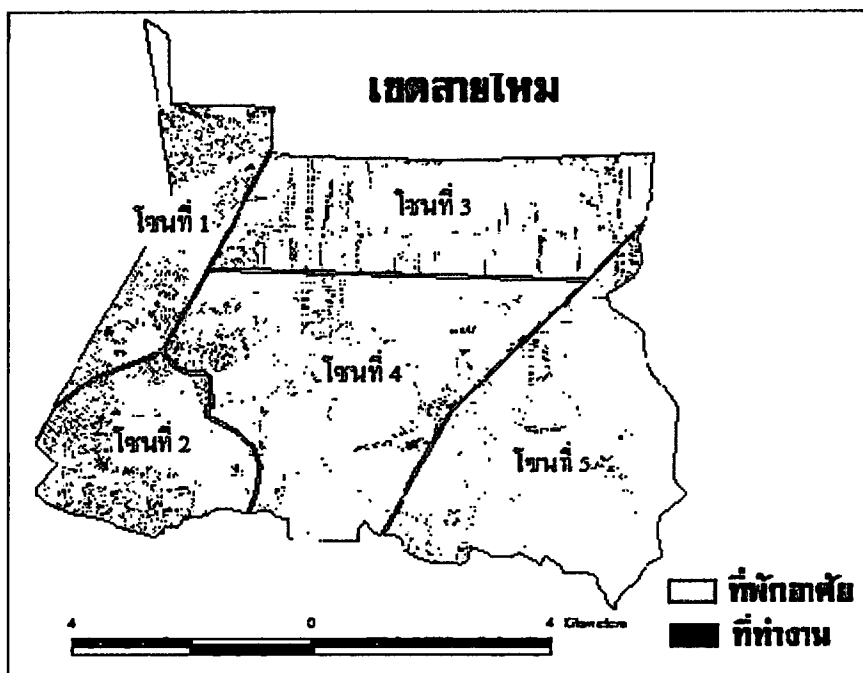
4. ทำการสุ่มเลือกผู้ตอบแบบสอบถาม ที่เป็นประชากรในวัยแรงงาน ที่มีการเดินทางไปกลับระหว่างบ้านและที่ทำงาน ของทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง ใน 3 พื้นที่ โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ สอบถามภายในบ้าน และเป็นผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ สอบถามตามสถานที่ทำงานเป็นรายบุคคล โดยผู้ที่เดินทางเข้ามาทำงานในพื้นที่ศึกษา ต้องเป็นคนที่พักอาศัยอยู่นอกพื้นที่ศึกษา



ภาพที่ 3.3 แสดงการแบ่งพื้นที่เขตบางรัก



ภาพที่ 3.4 แสดงการแบ่งพื้นที่เขตบางนา



ภาพที่ 3.5 แสดงการแบ่งพื้นที่เขตสายไหม

3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบสอบถาม (Questionnaire) (ตัวอย่างแบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ข) ประกอบด้วยคำถาม 3 ตอน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลลักษณะประชากร ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลเรื่องพฤติกรรมการเดินทาง ซึ่งมีประกอบไปด้วยลักษณะของการเดินทาง เช่น ระยะทาง เวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เป็นต้น

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทางไปทำงาน

2. สูตรการคำนวณหาค่าปริมาณการปล่อยสารมลพิษ

วิธีการคำนวณหาค่าปริมาณการปล่อยสารมลพิษจากแหล่งกำเนิดชนิดเคลื่อนที่ (Emission Loads) หาได้จากสูตรการคำนวณดังต่อไปนี้ คือ

$$\text{Emission Load} = \text{EF} \times \text{Number of each type of vehicle} \times \text{VKT}$$

โดยค่า EF คือ ค่าปัจจัยการปล่อยสารมลพิษจากยานพาหนะแต่ละประเภท (Emission Factor) ได้ข้อมูลจากกรมควบคุมมลพิษ และค่า VKT (Vehicle Kilometer Traveled) คือ ระยะทางเฉลี่ยที่รถได้เดินทาง (กิโลเมตรต่อเที่ยว) ได้จากการเก็บแบบสอบถาม

3.6 ตัวแปรในการศึกษา

จากการทบทวนวรรณกรรม และกรอบแนวความคิด สามารถสรุปตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ได้ดังต่อไปนี้ คือ

ตารางที่ 3.2 แสดงตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์

กลุ่มตัวแปร	ชื่อตัวแปร	นิยามเชิงปฏิบัติการ	ระดับการวัด	เครื่องมือในการเก็บข้อมูล		
				แบบสอบถาม	เอกสาร/แผนที่	การสำรวจ
1. ความสมดุล (J-H Balance)	ค่าความสมดุล (J-H Balance)	วัดโดยแบ่งเป็นจำนวนงานต่อจำนวนบ้าน	Ratio		•	
2. พฤติกรรมการเดินทาง 2.1 ลักษณะของการเดินทาง	ระยะทางในการเดินทาง	วัดจำนวนหน่วยเป็นกิโลเมตร	Ratio	•		
	เดินทางด้วยวิธีอะไร	วัดจำนวนหน่วยชนิดของยานพาหนะ	Nominal	•		
	เวลาที่ใช้ในการเดินทาง	วัดจำนวนหน่วยเป็นนาที	Ratio	•		
	ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง	วัดจำนวนหน่วยเป็นบาทต่อเที่ยว	Ratio	•		
2.2 ลักษณะของผู้เดินทาง	รายได้	วัดจำนวนหน่วยเป็นบาทต่อเดือน	Ratio	•		
	อายุ	วัดจำนวนหน่วยเป็นปี	Ratio	•		
	เพศ	วัดโดยแบ่งเป็นกลุ่ม 1. ชาย 2. หญิง	Nominal	•		

ตารางที่ 3.2 (ต่อ) แสดงตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์

กลุ่มตัวแปร	ชื่อตัวแปร	นิยามเชิงปฏิบัติการ	ระดับการวัด	เครื่องมือในการเก็บข้อมูล		
				แบบสอบถาม	เอกสาร/ แผนที่	การสำรวจ
2.2 ลักษณะ ของผู้เดินทาง	สถานภาพ ครัวเรือน	วัด โดยแบ่งเป็นกลุ่ม 1. หัวหน้าครัวเรือน 2. คู่สมรส 3. ลูก 4. อื่นๆ	Nominal	•		
	ระดับการศึกษา	วัด โดยแบ่งเป็นกลุ่ม 1. มัธยมศึกษา หรือต่ำกว่า 2. อาชีวศึกษา หรืออนุปริญญา 3. ปริญญาตรี 4. สูงกว่าปริญญาตรี 5. อื่นๆ	Ordinal	•		
	จำนวนสมาชิก ในครัวเรือน	วัดจำนวนหน่วย เป็นคน	Ratio	•		
	อาชีพ	วัด โดยแบ่งเป็น 1. ข้าราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ 2. เอกชน 3. ธุรกิจส่วนตัว 4. ไม่มีงานทำ 5. อื่นๆ	Nominal	•		
	การเป็นเจ้าของ พาหนะ	วัด โดยแบ่งเป็น 1. มี 2. ไม่มี	Nominal	•		

ตารางที่ 3.2 (ต่อ) แสดงตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์

กลุ่มตัวแปร	ชื่อตัวแปร	นิยามเชิงปฏิบัติการ	ระดับการวัด	เครื่องมือในการเก็บข้อมูล		
				แบบสอบถาม	เอกสาร/แผนที่	การสำรวจ
3. ปริมาณมลพิษ	- ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM ₁₀)	วัดจำนวนหน่วยเป็นกรัมต่อกิโลเมตร	Ratio		•	
	- ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂)	วัดจำนวนหน่วยเป็นกรัมต่อกิโลเมตร	Ratio	•		
4. ประเภทยานพาหนะที่ใช้	• รถยนต์ส่วนตัว	วัดโดยแบ่งเป็น <ul style="list-style-type: none"> • รถยนต์เบนซิน - รถเก๋ง • รถยนต์ดีเซลเล็ก - รถกระบะ - รถปิกอัพ (รถบรรทุกขนาดเล็ก)	Nominal	•		
	• รถโดยสารประจำทาง	วัดโดยแบ่งเป็น <ul style="list-style-type: none"> • รถยนต์ดีเซลเล็ก - รถสองแถว - รถตู้ - รถโดยสารประจำทางมินิบัส • รถยนต์ดีเซลใหญ่ - รถโดยสารประจำทาง ขสมก. - รถโดยสารร่วมบริการ ขสมก. 	Nominal	•		
	• มอเตอร์ไซด์ส่วนตัว	วัดโดยแบ่งเป็น <ul style="list-style-type: none"> - 2 จังหวะ - 4 จังหวะ 	Nominal	•		

ที่มา : จากการทบทวนวรรณกรรม

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

เมื่อได้ข้อมูลจากแบบสอบถามแล้ว ทำการวิเคราะห์ข้อมูล 2 วิธีด้วยกัน คือ การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ ช่วยในการประมวลผล และการวิเคราะห์โดยวิธีการคำนวณหาค่าปริมาณการปล่อยสารมลพิษ โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

3.7.1 วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ ช่วยในการประมวลผล

3.7.1.1 วิเคราะห์พฤติกรรมการเดินทาง เช่น ระยะทาง วิธีการเดินทาง โดยใช้สถิติร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ไคสแควร์ (Chi - Square Test) และ ANOVA ของคนทำงานในพื้นที่ที่มีค่าความสมดุลของบ้านและงานต่างกัน ในกรุงเทพมหานคร

3.7.1.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการเดินทางกับระดับมลพิษทางอากาศ ในพื้นที่ที่มีค่าความสมดุลของบ้านและงานต่างกันในกรุงเทพมหานคร โดยใช้สถิติวิเคราะห์ ไคสแควร์ (Chi - Square Test และ Correlation)

3.7.2 วิเคราะห์โดยวิธีการคำนวณหาค่าปริมาณการปล่อยสารมลพิษ

โดยในการศึกษาครั้งนี้ จะศึกษาค่ามลพิษ 2 ชนิดด้วยกันคือ ค่าฝุ่นละอองขนาดเล็กและค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) สาเหตุที่เลือกศึกษาค่ามลพิษของฝุ่นละอองขนาดเล็ก เนื่องจากในปัจจุบันค่าดังกล่าวยังเกินมาตรฐานที่กำหนด ส่วนที่เลือกค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เพราะค่าดังกล่าวเป็นตัวสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อทำให้เกิดเรือนกระจก ซึ่งส่งผลให้เกิดสภาวะโลกร้อน

3.7.2.1 วิธีการคำนวณหาค่าปริมาณการปล่อยสารมลพิษจากแหล่งกำเนิดชนิดเคลื่อนที่ (Emission Loads) หาได้จากสูตรการคำนวณดังต่อไปนี้ คือ

$$\text{Emission Load} = \text{EF} \times \text{Number of each type of vehicle} \times \text{VKT}$$

โดยค่า EF คือ ค่าปัจจัยการปล่อยสารมลพิษจากยานพาหนะแต่ละประเภท (Emission Factor) โดยการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งประเภทของยานพาหนะออกเป็น 4 ประเภทด้วยกัน คือ รถจักรยานยนต์ รถยนต์เบนซิน รถยนต์ดีเซลขนาดเล็ก และรถยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ ซึ่งได้ข้อมูลมาจากกรมควบคุมมลพิษ และค่า VKT (Vehicle Kilometer Traveled) คือ ระยะทางเฉลี่ยที่รถได้เดินทาง (กิโลเมตรต่อเที่ยว) ได้จากการเก็บแบบสอบถาม

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาพฤติกรรมการเดินทางกับมลพิษทางอากาศในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและที่ทำงานที่แตกต่างกันในกรุงเทพมหานคร โดยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มประชากรเป้าหมายออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่อาศัยใน 3 พื้นที่ศึกษา ได้แก่ เขตบางรัก เป็นตัวแทนของพื้นที่ที่มีค่างานมากกว่าบ้าน, เขตบางนา เป็นตัวแทนของพื้นที่ที่มีค่าความสมดุลระหว่างบ้านและงาน และเขตสาทรใหม่ เป็นตัวแทนของพื้นที่ที่มีค่าบ้านมากกว่างาน

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ ในพื้นที่ที่มีค่าความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่ต่างกัน ทั้ง 3 พื้นที่ ทั้งหมด 300 ตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นพื้นที่ละ 100 ตัวอย่าง ใช้วิธีการสัมภาษณ์ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบ Systematic Random Sampling เป็นครัวเรือนที่ที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ศึกษาและเป็นผู้ที่ทำงานแล้ว ซึ่งที่ทำงานอาจเป็นในพื้นที่หรือนอกพื้นที่ก็ได้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบพฤติกรรมการเดินทางที่เกิดจากระดับของความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน และเพื่อทำให้ทราบถึงกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ มีพฤติกรรมการเดินทางไปทำงานที่ใดบ้าง

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ในเขตบางรัก เขตบางนา เขตสาทรใหม่ เขตละ 100 ตัวอย่าง รวมเป็น 300 ตัวอย่าง ใช้วิธีการสัมภาษณ์ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบ Systematic Random Sampling เป็นรายบุคคลตามสถานที่ทำงานในช่วงเวลาพักเที่ยง โดยผู้ที่เดินทางเข้ามาทำงานในพื้นที่ศึกษาต้องเป็นคนที่พักอาศัยอยู่นอกพื้นที่ศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำมาวิเคราะห์ดูผลสะท้อนที่เกิดจากความไม่สมดุลระหว่างบ้านและงาน มีการดึงดูดคนเข้ามาทำงานมากน้อยแค่ไหน และมาจากที่ใดบ้าง

การวิเคราะห์ได้ประยุกต์ใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อที่จะหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทางกับพฤติกรรมการเดินทาง ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 1 และ 2 โดยใช้วิธีการวิเคราะห์โดยสถิติพรรณนา และสถิติทดสอบเพื่ออธิบายความสัมพันธ์

สำหรับข้อมูลมลพิษทางอากาศ ใช้วิธีการวิเคราะห์ด้วยวิธีการคำนวณหาค่าปริมาณการปล่อยสารมลพิษ โดยวิธีการประมาณค่าปริมาณการปล่อยสารมลพิษใช้วิธีการคำนวณจากสูตร

$$\text{Emission Load} = \text{EF} \times \text{Number of each type of vehicle} \times \text{VKT}$$

ในสูตรดังกล่าวเป็นสูตรที่กรมควบคุมมลพิษใช้อยู่ในปัจจุบัน และในการหาค่า Emission Load จำเป็นต้องได้ข้อมูลพื้นฐานมาก่อน ประกอบด้วย 1) EF (Emission Factor) คือ ค่าปัจจัยการปล่อยสารมลพิษจากยานพาหนะแต่ละประเภท โดยได้แบ่งประเภทของยานพาหนะออกเป็น 4 ประเภทด้วยกัน คือ รถจักรยานยนต์ รถยนต์เบนซิน รถยนต์ดีเซลเล็ก และรถยนต์ดีเซลใหญ่ ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิ ที่ได้จากกรมควบคุมมลพิษ 2) จำนวนยานพาหนะแต่ละประเภท ได้ข้อมูลจากแบบสอบถาม และ 3) ค่า VKT คือ ระยะทางเฉลี่ยที่รถได้เดินทาง (กิโลเมตรต่อเที่ยว) ได้ข้อมูลจากแบบสอบถาม เมื่อได้ข้อมูลพื้นฐานครบ จึงทำการคำนวณหาค่าปริมาณการปล่อยมลพิษที่เกิดจากยานพาหนะ และการปล่อยมลพิษทางอากาศ ตามประเภทยานพาหนะ และระยะทางในการเดินทาง เพื่อนำไปวิเคราะห์เชื่อมโยงประเด็นพฤติกรรมการเดินทางของคนอยู่อาศัยในพื้นที่ที่มีความสมดุลต่างกันที่มีผลต่อระดับมลพิษทางอากาศ ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 3 และนำไปสู่การเสนอแนะของการวิจัยในวัตถุประสงค์ ข้อที่ 4

ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดจะนำเสนอ ดังนี้

4.1 ลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจและสังคมของผู้เดินทาง

4.2 พฤติกรรมการเดินทาง

4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทางกับพฤติกรรมการเดินทาง

4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเดินทาง

4.5 ปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศ แยกตามประเภทยานพาหนะ และระยะทางในการเดินทาง

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ทั้งหมดจะนำเสนอแยกตามลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ เพื่อให้ทราบถึงลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจและสังคมของผู้เดินทาง พฤติกรรมการเดินทาง และการปล่อยมลพิษทางอากาศของแต่ละกลุ่มที่มีที่ตั้งของที่พักอาศัยและแหล่งงานที่ต่างกัน

4.1 ลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทาง

การศึกษาวินิจฉัยลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจและสังคมของผู้เดินทางเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามของ 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ที่อาศัยใน 3 พื้นที่ศึกษา คือ พื้นที่ที่มีค่างานมากกว่าบ้าน, พื้นที่ที่มีค่าความสมดุลระหว่างบ้านและงาน และพื้นที่ที่มีค่าบ้านมากกว่างาน เพื่ออธิบายคุณลักษณะของกลุ่มประชากรที่แตกต่างกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคม ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

การศึกษาวิเคราะห์ลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ ประกอบด้วยตัวแปร สถานภาพครัวเรือน เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ย จำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวนคนมีงานทำในครัวเรือน และความเป็นเจ้าของยานพาหนะ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ได้แก่ พื้นที่ที่มีงานมากกว่าบ้าน, พื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน และพื้นที่ที่มีบ้านมากกว่างาน ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคม ใช้ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ยในการอธิบาย ซึ่งนำเสนอเป็น 3 กลุ่มดังนี้ (ตารางที่ 4.1)

4.1.1.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

1) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีสถานภาพครัวเรือนเป็นลูกมากที่สุด (ร้อยละ 44) โดยมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 29.7 ปี รองลงมา คือ คู่สมรส (ร้อยละ 30) และหัวหน้าครัวเรือน (ร้อยละ 26) ตามลำดับ มีสัดส่วนเพศชาย และเพศหญิงใกล้เคียงกัน คือ เป็นชาย ร้อยละ 51 เพศหญิง ร้อยละ 49 มีอายุเฉลี่ย 33.89 ปี ส่วนมากจบปริญญาตรี (ร้อยละ 75) รองลงมา คือ สูงกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 18) และอนุปริญญา/ปวส. (ร้อยละ 7) ตามลำดับ มีอาชีพทำงานอยู่ในภาคส่วนของบริษัทเอกชน/เจ้าของกิจการมากที่สุด (ร้อยละ 90) รองลงมา คือ รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ (ร้อยละ 10) มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 15,900 บาท จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 3.78 คน จำนวนคนมีงานทำในครัวเรือนเฉลี่ย 2.45 คน มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ คิดเป็นร้อยละ 44

2) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีสถานภาพครัวเรือนเป็นหัวหน้าครัวเรือนมากที่สุด (ร้อยละ 56) รองลงมา คือ คู่สมรส (ร้อยละ 43) และลูก (ร้อยละ 1) ตามลำดับ มีสัดส่วนเพศชาย และเพศหญิงใกล้เคียงกัน คือ เป็นเพศชาย ร้อยละ 51 เพศหญิง ร้อยละ 49 มีอายุเฉลี่ย 33.78 ปี ส่วนมากจบปริญญาตรี (ร้อยละ 87) รองลงมา คือ อนุปริญญา/ปวส. (ร้อยละ 6) มัธยมศึกษาต่ำกว่า (ร้อยละ 5) และสูงกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 2) ตามลำดับ มีอาชีพทำงานอยู่ในภาคส่วนของบริษัทเอกชน/เจ้าของกิจการมากที่สุด (ร้อยละ 97) รองลงมา คือ รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ (ร้อยละ 3) มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 13,241 บาท จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 2.84 คน จำนวนคนมีงานทำในครัวเรือนเฉลี่ย 2.26 คน มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ คิดเป็นร้อยละ 29

3) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีสถานภาพครัวเรือนเป็นลูกมากที่สุด (ร้อยละ 45) โดยมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 28.8 ปี รองลงมา คือ คู่สมรส (ร้อยละ 33) และหัวหน้าครัวเรือน (ร้อยละ 22) ตามลำดับ มีสัดส่วนเพศชายมากกว่าเพศหญิง คือ เป็นเพศชาย ร้อยละ 63 เพศหญิง ร้อยละ 37 มีอายุเฉลี่ย 33.74 ปี ส่วนมากจบปริญญาตรี (ร้อยละ 58) รองลงมา คือ อนุปริญญา/ปวส. (ร้อยละ 24) สูงกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 14) และต่ำกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 4) ตามลำดับ มีอาชีพทำงานอยู่ในภาคส่วนของบริษัทเอกชน/เจ้าของกิจการมากที่สุด (ร้อยละ 87)

รองลงมา คือ รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ (ร้อยละ 13) มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 13,927 บาท จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 3.88 คน จำนวนคนมีงานทำในครัวเรือนเฉลี่ย 2.46 คน มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ คิดเป็นร้อยละ 42

สรุป การเปรียบเทียบลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ สังคมของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ คือ พื้นที่ที่มีงานมากกว่าบ้าน พื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน และพื้นที่ที่มีบ้านมากกว่างาน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมาก ส่วนใหญ่มีสถานภาพครัวเรือนเป็นลูก ร้อยละ 44 และร้อยละ 45 โดยมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 29.7 ปี และ 28.8 ปี ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ส่วนใหญ่มีสถานภาพครัวเรือนเป็นหัวหน้าครัวเรือน ร้อยละ 56 และคู่สมรส ร้อยละ 43 โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีรายได้เฉลี่ยมากที่สุด คือ 15,900 บาทต่อเดือน ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก และพื้นที่สมดุล มีรายได้เฉลี่ยรองลงมา คือ 13,927 บาทต่อเดือนและ 13,241 บาทต่อเดือน ซึ่งในแต่ละครัวเรือนมีคนทำงานมากกว่า 2 คน

โดยตัวแปรในด้านอายุ การศึกษา อาชีพ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ ทั้ง 3 พื้นที่ มีแบบแผนการกระจายที่คล้ายคลึงกัน ในด้านอายุ พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 33.74 – 33.89 ปี การศึกษา ส่วนใหญ่จบปริญญาตรี คิดเป็นประมาณร้อยละ 75 ส่วนอาชีพ พบว่า เป็นพนักงานบริษัทเอกชน/เจ้าของกิจการ มากที่สุดของทั้ง 3 พื้นที่

4.1.1.2 ความแตกต่างระหว่างลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ได้แก่ เพศ สถานภาพครัวเรือน ระดับการศึกษา อาชีพ และความเป็นเจ้าของยานพาหนะ โดยใช้สถิติไคสแควร์ และสำหรับตัวแปร อายุ รายได้เฉลี่ย จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และจำนวนคนมีงานทำในครัวเรือน โดยใช้สถิติทดสอบความแปรปรวน (ANOVA) พบว่า มีความแตกต่างของลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคม ที่ระดับนัยสำคัญ < 0.05 ในเรื่อง สถานภาพครัวเรือน การศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ย และจำนวนสมาชิกในครัวเรือน ส่วนเรื่องเพศ อายุ ความเป็นเจ้าของยานพาหนะ และจำนวนคนมีงานทำในครัวเรือน ไม่มีความแตกต่างกันของทั้ง 3 พื้นที่ (ตารางที่ 4.1) โดยมีรายละเอียดดังนี้

สถานภาพครัวเรือน มีความแตกต่างระหว่างสถานภาพครัวเรือนของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยพบว่า กลุ่มที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ส่วนใหญ่มีสถานภาพครัวเรือนเป็นหัวหน้าครัวเรือน ร้อยละ 56 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก และพื้นที่งานมาก มีสถานภาพครัวเรือนเป็นลูก ร้อยละ 45 และร้อยละ 44 โดยเมื่อคำนวณหาอายุเฉลี่ย พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีสถานภาพเป็นลูก มีอายุเฉลี่ย 28.8 ปี และ 29.7 ปี ตามลำดับ ซึ่งถือว่าเป็นช่วงอายุเฉลี่ยที่สามารถตอบคำถามด้านพฤติกรรมการเดินทางได้ (ตารางที่ 4.1)

การศึกษา มีความแตกต่างระหว่างการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุลบปริญญาศรีสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 87 รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก ร้อยละ 75 และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก ร้อยละ 58 ตามลำดับ ส่วนอนุปริญญา/ปวส. พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีมากเป็นอันดับสอง รองลงมา จากจบปริญญาตรี คือ ร้อยละ 24 และสูงกว่าปริญญาตรี ในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีมากเป็นอันดับสอง รองลงมาจากจบปริญญาตรี ร้อยละ 18 (ตารางที่ 4.1)

อาชีพ มีความแตกต่างระหว่างอาชีพของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ของทั้ง 3 พื้นที่ มีลักษณะอาชีพที่คล้ายคลึงกัน คือ ส่วนใหญ่เป็นบริษัทเอกชน/เจ้าของกิจการ โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีอาชีพทำงานบริษัทเอกชน/เจ้าของกิจการมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 97 รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก ร้อยละ 90 และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก ร้อยละ 87 (ตารางที่ 4.1)

รายได้เฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีรายได้เฉลี่ยแตกต่างจากกลุ่มที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล และกลุ่มที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยรายได้เฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีรายได้เฉลี่ยมากที่สุด คือ 15,900 บาทต่อเดือน ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก และพื้นที่สมดุล มีรายได้เฉลี่ยรองลงมา และค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ 13,927 บาทต่อเดือน และ 13,241 บาทต่อเดือน ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์ห้จับคู่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่งานมากกับพื้นที่สมดุล และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่งานมากกับพื้นที่บ้านมาก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (ดังตารางที่ 4.2) ยกเว้นในกลุ่มของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่สมดุลกับพื้นที่บ้านมาก ที่ไม่มีความแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ซึ่งเป็นเพราะว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่สมดุลกับพื้นที่บ้านมาก มีลักษณะอาชีพที่คล้ายกัน คือ ส่วนมากจะเป็นพนักงานการเงิน การธนาคาร และบัญชี จึงทำให้มีรายได้เฉลี่ยในการทำงานที่ค่อนข้างไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4.1 ต่อ)

จำนวนสมาชิกในครัวเรือน ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ มีความแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมาก จะมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 3.78 คน และ 3.88 คน แต่จะมีความแตกต่างกันกับกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล คือ 2.84 คน ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์ห้จับคู่ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมากกับพื้นที่สมดุล และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุลกับพื้นที่บ้านมาก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (ดังตารางที่ 4.3) ยกเว้น ในกลุ่มของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมากกับบ้านมาก ที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 ซึ่งเป็นเพราะว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมาก มีลักษณะเป็นครอบครัวใหญ่ โดยจะเห็นได้ว่า

สถานภาพครัวเรือนส่วนใหญ่เป็นลูก (ทำงานแล้ว) ซึ่งยังพักอาศัยอยู่กับพ่อแม่ ทำให้มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ยค่อนข้างมาก จึงมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนค่อนข้างไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4.1 ต่อ)

ส่วนเรื่องเพศ อายุ ความเป็นเจ้าของยานพาหนะ และจำนวนคนมีงานทำในครัวเรือนของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ ของทั้ง 3 พื้นที่มีแบบแผนการกระจายที่คล้ายคลึงกัน ในด้านเพศ พบว่า เพศหญิง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่สมดุล มากกว่าเพศชายเล็กน้อย ร้อยละ 51 เท่ากัน ส่วนในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก จะมีร้อยละของเพศหญิงมากที่สุด คือ ร้อยละ 63 ในด้านอายุ พบว่า มีค่าเฉลี่ยประมาณ 33.80 ปี ความเป็นเจ้าของยานพาหนะส่วนใหญ่ พบว่าไม่มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะมากกว่ามีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก และพื้นที่งานมาก ไม่มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 58 และ ร้อยละ 56 ส่วนในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุลจะมีร้อยละของการไม่มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะมากที่สุด คือ ร้อยละ 71 และจำนวนคนมีงานทำในครัวเรือนเฉลี่ยอยู่ที่ 2.39 คน (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 แสดงลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

ลักษณะประชากร	กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่			สถิติทดสอบ
	งานมาก (n=100)	สมดุล (n=100)	บ้านมาก (n=100)	
	ร้อยละ	ร้อยละ	ร้อยละ	
เพศ ^a				
หญิง	51.0	51.0	63.0	$\chi^2 = 3.87$
ชาย	49.0	49.0	37.0	$Sig > 0.14$
อายุเฉลี่ย (ปี)				
ค่าเฉลี่ย	33.89	33.78	33.74	$F = 0.02$
SD.	5.02	4.68	6.19	$Sig > 0.05$
สถานภาพครัวเรือน ^a				
หัวหน้าครัวเรือน	26.0	56.0	22.0	$\chi^2 = 64.61$
คู่สมรส	30.0	43.0	33.0	$Sig < 0.01$
ลูก	44.0	1.0	45.0	

^a 0% of on the cell in table have expected count less than 5.

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แสดงลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัย
อยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

ลักษณะประชากร	กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่			สถิติทดสอบ
	งานมาก	สมดุล	บ้านมาก	
	(n=100)	(n=100)	(n=100)	
การศึกษา^b				
มัธยมศึกษา/ต่ำกว่า	0.0	5.0	4.0	$\chi^2 = 39.29$ <i>Sig < 0.01</i>
อนุปริญญา/ปวส	7.0	6.0	24.0	
ปริญญาตรี	75.0	87.0	58.0	
สูงกว่าปริญญาตรี	18.0	2.0	14.0	
อาชีพ^a				
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	10.0	3.0	13.0	$\chi^2 = 6.65$ <i>Sig < 0.05</i>
บริษัทเอกชน/เจ้าของกิจการ	90.0	97.0	87.0	
รายได้เฉลี่ยของท่าน (บาท/เดือน)				
ค่าเฉลี่ย	15,900.0	13,241.0	13,927.0	$F = 5.42$ <i>Sig < 0.01</i>
SD.	7,477.2	4,012.7	5,780.9	
จำนวนสมาชิกในครัวเรือน (คน)				
ค่าเฉลี่ย	3.78	2.84	3.88	$F = 28.99$ <i>Sig < 0.01</i>
SD.	1.07	1.13	1.00	
จำนวนคนมีงานทำในครัวเรือน (คน)				
ค่าเฉลี่ย	2.45	2.26	2.46	$F = 2.80$ <i>Sig > 0.05</i>
SD.	0.63	0.72	0.67	
ความเป็นเจ้าของยานพาหนะ^a				
มี	44.0	29.0	42.0	$\chi^2 = 5.612$ <i>Sig > 0.05</i>
ไม่มี	56.0	71.0	58.0	

^a 0% of on the cell in table have expected count less than 5.

^b 25% of on the cell in table have expected count less than 5.

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.2 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่กับรายได้ โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา

ลักษณะประชากร	อาศัยในพื้นที่ (I)	อาศัยในพื้นที่ (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
รายได้ (บาท/เดือน)	งานมาก	สมดุล	2,659.00(*)	838.369	0.002	1,009.10	4,308.90
	งานมาก	บ้านมาก	1,973.00(*)	838.369	0.019	323.10	3,622.90
	สมดุล	บ้านมาก	-686.00	838.369	0.414	-2,335.90	963.90

* The mean difference is significant at the .05 level

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.3 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่กับจำนวนสมาชิกในครัวเรือน โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา

ลักษณะประชากร	อาศัยในพื้นที่ (I)	อาศัยในพื้นที่ (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
จำนวนสมาชิก (คน)	งานมาก	สมดุล	.940(*)	0.151	0.000	0.64	1.24
	งานมาก	บ้านมาก	-0.100	0.151	0.507	-0.40	0.20
	สมดุล	บ้านมาก	-1.040(*)	0.151	0.000	-1.34	-0.74

* The mean difference is significant at the .05 level

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

4.1.2 ลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคม ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

การศึกษาวิเคราะห์ลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ประกอบด้วยตัวแปร สถานภาพครัวเรือน เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ย จำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวนคนมีงานทำในครัวเรือน และความเป็นเจ้าของยานพาหนะ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ได้แก่ พื้นที่ที่มีงานมากกว่าบ้าน, พื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน และพื้นที่ที่มีบ้านมากกว่างาน ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ลักษณะด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคม ใช้ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ยในการอธิบาย ซึ่งนำเสนอเป็น 3 กลุ่มดังนี้ (ตารางที่ 4.4)

4.1.2.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

1) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีสถานภาพครัวเรือนเป็นลูกมากที่สุด (ร้อยละ 61) โดยมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 29.14 ปี รองลงมา คือ คู่สมรส (ร้อยละ 21) และหัวหน้าครัวเรือน (ร้อยละ 18) ตามลำดับ มีสัดส่วนเพศชาย และเพศหญิงใกล้เคียงกัน คือ เป็นเพศชาย ร้อยละ 48 เพศหญิง ร้อยละ 52 มีอายุเฉลี่ย 32.08 ปี ส่วนมากจบปริญญาตรี (ร้อยละ 83) รองลงมา คือ สูงกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 10) และอนุปริญญา/ปวศ. (ร้อยละ 7) ตามลำดับ มีอาชีพทำงานอยู่ในภาคส่วนของบริษัทเอกชน/เจ้าของกิจการมากที่สุด (ร้อยละ 95) มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 13,770 บาท จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 3.92 คน จำนวนคนมีงานทำในครัวเรือนเฉลี่ย 2.62 คน มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ คิดเป็นร้อยละ 27

2) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีสถานภาพครัวเรือนเป็นหัวหน้าครัวเรือนมากที่สุด (ร้อยละ 55) รองลงมา คือ คู่สมรส (ร้อยละ 41) และลูก (ร้อยละ 3) ตามลำดับ มีสัดส่วนเพศหญิงมากกว่าเพศชาย คือ เป็นเพศหญิง ร้อยละ 61 เพศชาย ร้อยละ 39 มีอายุเฉลี่ย 34.72 ปี ส่วนมากจบปริญญาตรี (ร้อยละ 91) รองลงมา คือ สูงกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 7) และต่ำกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 2) ตามลำดับ มีอาชีพทำงานอยู่ในภาคส่วนของบริษัทเอกชน/เจ้าของกิจการมากที่สุด (ร้อยละ 87) รองลงมา คือ รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ (ร้อยละ 13) มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 13,989 บาท จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 3 คน จำนวนคนมีงานทำในครัวเรือนเฉลี่ย 2.28 คน มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ คิดเป็นร้อยละ 35

3) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีสถานภาพครัวเรือนเป็นหัวหน้าครัวเรือนมากที่สุด (ร้อยละ 56) รองลงมา คือ คู่สมรส (ร้อยละ 42) และลูก (ร้อยละ 2) ตามลำดับ มีสัดส่วนเพศชาย และเพศหญิงใกล้เคียงกัน คือ เป็นเพศชาย ร้อยละ 51 เพศหญิง ร้อยละ 49 มีอายุเฉลี่ย 34.60 ปี ส่วนมากจบปริญญาตรี (ร้อยละ 88) รองลงมา คือ อนุปริญญา/ปวศ. (ร้อยละ 8) ส่วนมัธยมศึกษา/ต่ำกว่า และสูงกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 2) ตามลำดับ มีอาชีพทำงานอยู่ในภาคส่วนของบริษัทเอกชน/เจ้าของกิจการมากที่สุด (ร้อยละ 77) รองลงมา คือ รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ (ร้อยละ 23) มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 14,665.5 บาท จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 3.12 คน จำนวนคนมีงานทำในครัวเรือนเฉลี่ย 2.45 คน มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ คิดเป็นร้อยละ 44

สรุป การเปรียบเทียบลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ สังคมของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ทั้ง 3 พื้นที่ คือ พื้นที่ที่มีงานมากกว่าบ้าน พื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน และพื้นที่ที่มีบ้านมากกว่างาน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล และพื้นที่บ้านมาก ส่วนใหญ่จะมีสถานภาพครัวเรือนเป็นหัวหน้าครัวเรือน และคู่สมรส โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล มีสถานภาพครัวเรือนเป็นหัวหน้าครัวเรือน ร้อยละ 55 และคู่สมรส ร้อยละ 41 กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีสถานภาพครัวเรือนเป็นหัวหน้าครัวเรือน ร้อยละ

56 และกลุ่มสมรส ร้อยละ 42 ยกเว้นในพื้นที่งานมาก จะมีสถานภาพครัวเรือนเป็นลูกที่เข้ามาทำงานมากกว่าหัวหน้าครัวเรือน คือ มีสถานภาพครัวเรือนเป็นลูกมากที่สุด ร้อยละ 61 (อายุเฉลี่ยอยู่ที่ 29.14 ปี) ในด้านอายุเฉลี่ยของทั้ง 3 กลุ่ม อยู่ในช่วงระหว่าง 32.08 – 34.72 ปี ส่วนรายได้เฉลี่ย พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีรายได้เฉลี่ยมากที่สุด คือ 14,665.50 บาทต่อเดือน ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมคูล และพื้นที่งานมาก มีรายได้เฉลี่ยรองลงมาอยู่ที่ 13,989 บาทต่อเดือน และ 13,770 บาทต่อเดือน ตามลำดับ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.92 คน และพบว่ามีคนทำงานในครัวเรือนเฉลี่ยที่ 2.62 คน สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมคูล และพื้นที่บ้านมาก มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.00 คน และ 3.12 คน และมีคนทำงานในครัวเรือนเฉลี่ยที่ 2.28 คน และ 2.45 คน

สำหรับตัวแปรด้านการศึกษา อาชีพ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานใน 3 พื้นที่ มีแบบแผนการกระจายที่คล้ายคลึงกัน ในด้านการศึกษา ส่วนใหญ่จบปริญญาตรี คิดเป็นประมาณร้อยละ 85 ส่วนอาชีพ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานของทั้ง 3 พื้นที่ ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชน/เจ้าของกิจการ

4.1.2.2 ความแตกต่างระหว่างลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมคูลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ได้แก่ เพศ สถานภาพครัวเรือน ระดับการศึกษา อาชีพ และความเป็นเจ้าของยานพาหนะ โดยใช้สถิติไคสแควร์ และสำหรับตัวแปร อายุ รายได้เฉลี่ย จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และจำนวนคนมีงานทำในครัวเรือน โดยใช้สถิติทดสอบความแปรปรวน (ANOVA) พบว่า มีความแตกต่างของลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคม ที่มีระดับนัยสำคัญ < 0.05 ในเรื่อง อายุ สถานภาพครัวเรือน การศึกษา อาชีพ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวนคนมีงานทำในครัวเรือน และความเป็นเจ้าของยานพาหนะ ส่วนเรื่องเพศ และรายได้เฉลี่ย ไม่มีความแตกต่างกันของทั้ง 3 พื้นที่ (ตารางที่ 4.4) โดยมีรายละเอียดดังนี้

อายุเฉลี่ย มีความแตกต่างระหว่างอายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมคูลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมคูล และพื้นที่บ้านมาก มีอายุเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 34.62 ปี และ 34.70 ปี แต่มีความแตกต่างกันกับกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ซึ่งมีอายุเฉลี่ยน้อยที่สุด 32.08 ปี เนื่องจากสถานภาพครัวเรือนส่วนใหญ่เป็นลูก และเมื่อนำมาวิเคราะห์จับคู่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมากกับพื้นที่สมคูล และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมากกับพื้นที่บ้านมาก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (ดังตารางที่ 4.5) ยกเว้นในกลุ่มของตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมคูลกับพื้นที่บ้านมาก ที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นเพราะว่ากลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมคูลกับพื้นที่บ้านมาก มีสถานภาพครัวเรือนส่วนใหญ่เป็นหัวหน้า

ครัวเรือน และคู่สมรสที่เหมือน ๆ กัน ทำให้มีช่วงอายุเฉลี่ยที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน จึงทำให้ไม่มีแตกต่างกัน (ตารางที่ 4.4)

สถานภาพครัวเรือน มีความแตกต่างระหว่างสถานภาพครัวเรือนของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก และพื้นที่สมดุล มีลักษณะสถานภาพครัวเรือนเป็นหัวหน้าครัวเรือนมากที่สุด คือ ร้อยละ 56 และร้อยละ 55 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีสถานภาพครัวเรือนเป็นลูก ร้อยละ 61 โดยเมื่อกำหนดหาอายุเฉลี่ยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีสถานภาพเป็นลูก มีอายุเฉลี่ย 29.14 ปี ซึ่งถือว่าเป็นช่วงอายุเฉลี่ยที่สามารถตอบคำถามด้านพฤติกรรมการเดินทางได้ (ตารางที่ 4.4)

การศึกษา พบว่า ไม่มีความแตกต่างตัวแปรด้านการศึกษา ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ของทั้ง 3 พื้นที่ ซึ่งส่วนใหญ่จบปริญญาตรี โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุลจบปริญญาตรีสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 91 รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก ร้อยละ 88 และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ร้อยละ 83 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4)

อาชีพ พบว่า ไม่มีความแตกต่างตัวแปรด้านอาชีพ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ของทั้ง 3 พื้นที่ โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีอาชีพทำงานบริษัทเอกชน/เจ้าของกิจการมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 95 รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล ร้อยละ 87 และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก ร้อยละ 77 ในขณะที่เดียวกันกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก ถึงร้อยละ 23 รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ (ตารางที่ 4.4)

จำนวนสมาชิกในครัวเรือน ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ มีความแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ยมากที่สุด คือ 3.92 คน ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก และพื้นที่สมดุลมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ยรองลงมา และค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ 3.12 คน และ 3.00 คน ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์จับคู่ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมากกับพื้นที่สมดุล และกลุ่มที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมากกับพื้นที่บ้านมาก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (ดังตารางที่ 4.6) ยกเว้นในกลุ่มของกลุ่มที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุลกับพื้นที่บ้านมาก ที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 ซึ่งเป็นเพราะว่า กลุ่มที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุลกับบ้านมาก มีลักษณะเป็นครอบครัวที่แยกออกมาจากครอบครัวใหญ่ โดยจะเห็นได้มีสถานภาพครัวเรือนส่วนใหญ่เป็นหัวหน้าครัวเรือน และคู่สมรสที่เป็นช่วงวัยกำลังทำงาน ซึ่งยังไม่มีลูก จึงทำให้มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ยไม่มีแตกต่างกัน (ตารางที่ 4.4 ต่อ)

จำนวนคนมีงานทำในครัวเรือน ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ มีความแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีจำนวนคนมีงานทำในครัวเรือนเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2.62 คน ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก

และพื้นที่สมดุค มีจำนวนคนมีงานทำในครัวเรือนเฉลี่ยรองลงมา คือ 2.45 คน และ 2.28 คน ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์จับคู่ พบว่าทั้ง 3 กลุ่มของคนที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีผลต่างของค่าเฉลี่ยค่อนข้างไม่ต่างกัน คือ มีค่าเฉลี่ยต่างกันไม่ถึง 1 คน โดยจะเห็นได้ว่ามีเพียงคู่ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาในพื้นที่งานมากกับพื้นที่สมดุคเท่านั้น ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (ตารางที่ 4.7) ส่วนในคู่ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมากกับพื้นที่บ้านมาก และกลุ่มที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุคกับพื้นที่บ้านมาก ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 เนื่องจากว่ากลุ่มที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุค มีลักษณะเป็นครอบครัวที่แยกออกมาจากครอบครัวใหญ่ โดยจะเห็นได้ว่ามีสถานภาพครัวเรือนส่วนใหญ่เป็นหัวหน้าครัวเรือน และคู่สมรส ที่เป็นช่วงวัยกำลังทำงาน แต่ยังไม่มียูธ จึงทำให้มีจำนวนคนมีงานทำในครัวเรือนเฉลี่ยค่อนข้างน้อยกว่ากลุ่มที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมาก ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีลักษณะเป็นครอบครัวใหญ่ โดยจะเห็นได้ว่าสถานภาพส่วนใหญ่เป็นลูก ที่มีอายุเฉลี่ยอยู่ในช่วงวัยของการทำงาน ทำให้มีจำนวนคนทำงานในครัวเรือนเฉลี่ยที่แตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุค (ตารางที่ 4.4 ต่อ)

ความเป็นเจ้าของยานพาหนะ มีความแตกต่างระหว่างความเป็นเจ้าของยานพาหนะของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ของทั้ง 3 พื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมากมีความเป็นเจ้าของยานพาหนะส่วนตัวมากที่สุด ร้อยละ 44 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมากกลับมีความเป็นเจ้าของยานพาหนะส่วนตัวน้อยที่สุด ร้อยละ 27 อย่างไรก็ตาม ส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ไม่มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะมากกว่ามีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ไม่มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 73 รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุค ร้อยละ 65 และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก ร้อยละ 56 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4 ต่อ)

ส่วนเรื่องเพศ และรายได้เฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างเข้ามาทำงานในพื้นที่ ของทั้ง 3 พื้นที่ มีแบบแผนการกระจายที่คล้ายคลึงกันทำให้ไม่มีความสัมพันธ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในด้านเพศ พบว่า เพศชาย ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มากกว่าเพศหญิงเล็กน้อย ร้อยละ 52 และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีเพศหญิง มากกว่าเพศชายเล็กน้อย คือ ร้อยละ 51 ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุค จะมีร้อยละของเพศชายมากที่สุด คือ ร้อยละ 61 ในด้านรายได้เฉลี่ย พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 13,770.0 - 14,665.5 บาทต่อเดือน

ตารางที่ 4.4 แสดงลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงาน
ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

ลักษณะประชากร	กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่			สถิติทดสอบ
	งานมาก (n=100)	สมดุล (n=100)	บ้านมาก (n=100)	
	ร้อยละ	ร้อยละ	ร้อยละ	
เพศ ^a				
หญิง	48.0	39.0	51.0	$\chi^2 = 3.14$
ชาย	52.0	61.0	49.0	<i>Sig</i> > 0.21
อายุเฉลี่ย (ปี)				
ค่าเฉลี่ย	32.08	34.72	34.60	<i>F</i> = 10.50
SD.	4.64	4.90	4.24	<i>Sig</i> < 0.01
สถานภาพครัวเรือน ^b				
หัวหน้าครัวเรือน	18.0	55.0	56.0	$\chi^2 = 135.64$
คู่สมรส	21.0	41.0	42.0	<i>Sig</i> < 0.01
พ่อแม่หัวหน้าครัวเรือน	0.0	1.0	0.0	
ลูก	61.0	3.0	2.0	
การศึกษา ^b				
มัธยมศึกษา/ต่ำกว่า	0.0	1.0	2.0	$\chi^2 = 12.91$
อนุปริญญา/ปวส	7.0	1.0	8.0	<i>Sig</i> < 0.05
ปริญญาตรี	83.0	91.0	88.0	
สูงกว่าปริญญาตรี	10.0	7.0	2.0	
อาชีพ ^a				
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	5.0	13.0	23.0	$\chi^2 = 13.79$
บริษัทเอกชน/เจ้าของกิจการ	95.0	87.0	77.0	<i>Sig</i> < 0.01

^a 0% of on the cell in table have expected count less than 5.

^b 25% of on the cell in table have expected count less than 5.

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) แสดงลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

ลักษณะประชากร	กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่			สถิติทดสอบ
	งานมาก	สมดุล	บ้านมาก	
	(n=100)	(n=100)	(n=100)	
รายได้เฉลี่ยของท่าน (บาท/เดือน)				
ค่าเฉลี่ย	13,770.0	13,989.0	14,665.5	$F = 0.73$
SD.	5,731.5	4,286.9	6,239.0	$Sig > 0.05$
จำนวนสมาชิกในครัวเรือน (คน)				
ค่าเฉลี่ย	3.92	3.00	3.12	$F = 20.53$
SD.	1.19	1.09	1.03	$Sig < 0.01$
จำนวนคนมีงานทำในครัวเรือน (คน)				
ค่าเฉลี่ย	2.62	2.28	2.45	$F = 5.28$
SD.	0.72	0.71	0.78	$Sig < 0.01$
ความเป็นเจ้าของยานพาหนะ ^a				
มี	27.0	35.0	44.0	$\chi^2 = 6.33$
ไม่มี	73.0	65.0	56.0	$Sig < 0.05$

^a 0% of on the cell in table have expected count less than 5.

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.5 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่กับอายุ โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา

ลักษณะประชากร	เข้ามาทำงานในพื้นที่ (I)	เข้ามาทำงานในพื้นที่ (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
						อายุ (ปี)	งานมาก
	งานมาก	บ้านมาก	-2.520(*)	0.651	0.000	-3.80	-1.24
	สมดุล	บ้านมาก	0.120	0.651	0.854	-1.16	1.40

* The mean difference is significant at the .05 level

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.6 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่กับจำนวนสมาชิกในครัวเรือน โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา

ลักษณะ ประชากร	เข้ามาทำงาน ในพื้นที่ (I)	เข้ามาทำงาน ในพื้นที่ (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
จำนวน สมาชิก (คน)	งานมาก	สมดุล	.920(*)	0.156	0.000	0.61	1.23
	งานมาก	บ้านมาก	.800(*)	0.156	0.000	0.49	1.11
	สมดุล	บ้านมาก	-0.120	0.156	0.443	-0.43	0.19

* The mean difference is significant at the .05 level

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.7 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่กับคนมีงานทำ โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา

ลักษณะ ประชากร	เข้ามาทำงาน ในพื้นที่ (I)	เข้ามาทำงาน ในพื้นที่ (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
จำนวน คนมีงานทำ	งานมาก	สมดุล	.340(*)	0.105	0.001	0.13	0.55
	งานมาก	บ้านมาก	0.170	0.105	0.105	-0.04	0.38
	สมดุล	บ้านมาก	-0.170	0.105	0.105	-0.38	0.04

* The mean difference is significant at the .05 level

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

จากสถิติการทดสอบ พบว่า ลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทาง ได้แก่ สถานภาพครัวเรือน เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ย จำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวนคนมีงานทำในครัวเรือน และความเป็นเจ้าของยานพาหนะ ไม่เป็นอิสระต่อกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ซึ่งนำไปสู่การวิเคราะห์พฤติกรรมการเดินทางในแต่ละกลุ่มตัวอย่างที่ต่างกัน

4.2 พฤติกรรมการเดินทาง

การศึกษาพฤติกรรมการเดินทาง ในเรื่อง ระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง วิธีการเดินทาง จำนวนวันที่ใช้ในการเดินทาง และจำนวนการต่อรถในการเดินทาง เพื่ออธิบายถึงลักษณะการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ที่มีระดับความสมดุระหว่างบ้านและงานที่แตกต่างกัน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 พฤติกรรมการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

การศึกษาวิเคราะห์พฤติกรรมการเดินทาง ได้แก่ ระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง วิธีการเดินทาง จำนวนวันที่ใช้ในการเดินทาง และจำนวนการต่อรถในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุระหว่างบ้านและงานต่างกัน ได้แก่ พื้นที่ที่มีงานมากกว่าบ้าน, พื้นที่ที่มีความสมดุระหว่างบ้านและงาน และพื้นที่ที่มีบ้านมากกว่างาน ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ด้านพฤติกรรมการเดินทาง ใช้ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ยในการอธิบาย ซึ่งนำเสนอเป็น 3 กลุ่ม ตามลักษณะความสมดุระหว่างบ้านและงานต่างกัน สามารถสรุปข้อมูลทั่วไปได้ดังนี้ (ตารางที่ 4.8)

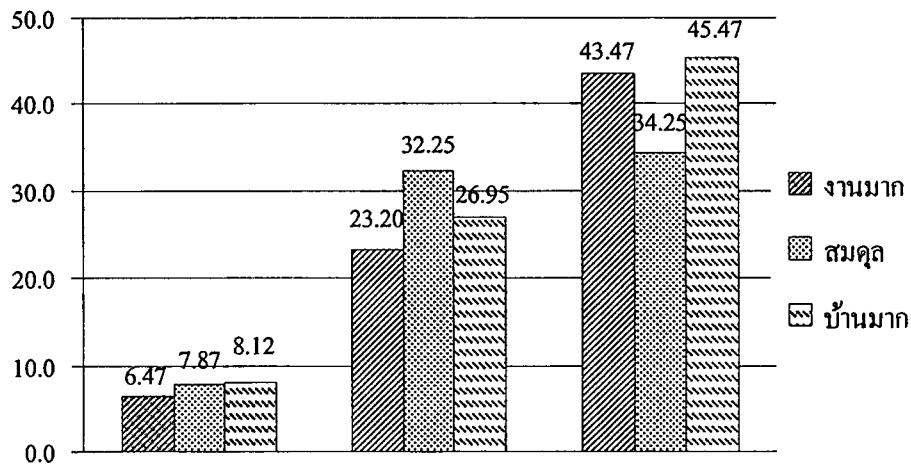
4.2.1.1 ลักษณะการเดินทางทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

1) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก พบว่า มีระยะการเดินทางเฉลี่ย 6.47 กิโลเมตรต่อเที่ยว ใช้เวลาในการเดินทางเฉลี่ย 23.20 นาทีต่อเที่ยว มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง 43.47 บาทต่อเที่ยว วิธีการเดินทางส่วนมากใช้รถยนต์ส่วนตัว (ร้อยละ 44) รองลงมา คือ รถจักรยานยนต์ส่วนตัว (ร้อยละ 24) เดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ (ร้อยละ 20) และอันดับสุดท้าย คือ รถโดยสารประจำทาง (ร้อยละ 12) จำนวนวันที่ใช้ในการเดินทางไปทำงานส่วนใหญ่ 5 วัน/สัปดาห์ (ร้อยละ 85) รองลงมา คือ มากกว่า 5 วัน/สัปดาห์ (ร้อยละ 15) จำนวนการต่อรถในการเดินทางส่วนมากเดินทางต่อเดียว (ร้อยละ 87) รองลงมา คือ เดินทาง 2 ต่อ (ร้อยละ 12) ตามลำดับ

2) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุ พบว่า มีระยะการเดินทางเฉลี่ย 7.87 กิโลเมตรต่อเที่ยว ใช้เวลาในการเดินทางเฉลี่ย 32.25 นาทีต่อเที่ยว มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง 34.25 บาทต่อเที่ยว วิธีการเดินทางส่วนมากใช้รถโดยสารประจำทาง (ร้อยละ 45) รองลงมา คือ รถยนต์ส่วนตัว (ร้อยละ 20) รถจักรยานยนต์ส่วนตัว (ร้อยละ 19) และเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ (ร้อยละ 16) ตามลำดับ จำนวนวันที่ใช้ในการเดินทางไปทำงานส่วนใหญ่ 5 วัน/สัปดาห์ (ร้อยละ 56) รองลงมา คือ มากกว่า 5 วัน/สัปดาห์ (ร้อยละ 44) จำนวนการต่อรถในการเดินทางส่วนมากเดินทางต่อเดียว (ร้อยละ 61) รองลงมา คือ เดินทาง 2 ต่อ (ร้อยละ 29) และเดินทาง 3 ต่อ (ร้อยละ 10) เป็นอันดับสุดท้าย

3) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก พบว่า มีระยะการเดินทางเฉลี่ย 8.12 กิโลเมตรต่อเที่ยว ใช้เวลาในการเดินทางเฉลี่ย 26.95 นาทีต่อเที่ยว มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง

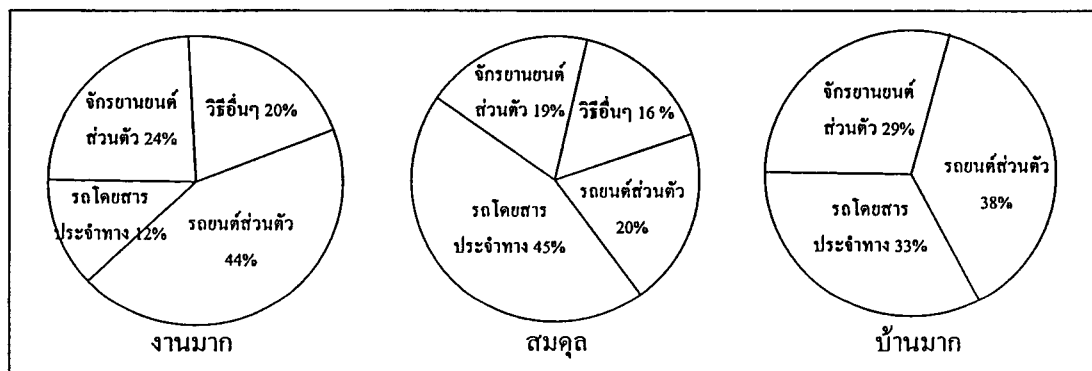
45.47 บาทต่อเที่ยว วิธีการเดินทางส่วนมากใช้รถยนต์ส่วนตัว (ร้อยละ 38) รองลงมา คือ รถโดยสารประจำทาง (ร้อยละ 33) และรถจักรยานยนต์ส่วนตัว (ร้อยละ 29) เป็นอันดับสุดท้าย จำนวนวันที่ใช้ในการเดินทางไปทำงานส่วนมาก 5 วัน/สัปดาห์ (ร้อยละ 83) รองลงมา คือ มากกว่า 5 วัน/สัปดาห์ (ร้อยละ 17) จำนวนการต่อรถในการเดินทางส่วนมากเดินทางต่อเดียว (ร้อยละ 92)



ระยะทางเฉลี่ย (กม./เที่ยว) เวลาเฉลี่ย (นาที/เที่ยว) ค่าใช้จ่ายเฉลี่ย (บาท/เที่ยว)
 กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

ภาพที่ 4.1 แสดงพฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่
 ที่มา : จากแบบสอบถาม ตุลาคม – พฤศจิกายน 2551

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่



ภาพที่ 4.2 แสดงวิธีการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่
 ที่มา : จากแบบสอบถาม ตุลาคม – พฤศจิกายน 2551

สรุป การเปรียบเทียบพฤติกรรมการเดินทาง ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ คือ พื้นที่ที่มีงานมากกว่าบ้าน พื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน และพื้นที่ที่มีบ้านมากกว่างาน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีระยะการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 8.12 กิโลเมตรต่อเที่ยว รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล 7.87 กิโลเมตรต่อเที่ยว และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก 6.47 กิโลเมตรต่อเที่ยว เมื่อพิจารณาวิธีการเดินทาง พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่บ้านมาก และพื้นที่งานมาก มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากกว่ารถโดยสารประจำทาง (ร้อยละ 44 และ ร้อยละ 38) และยังมีการเดินทางต่อรถเพียงต่อเดียวมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่สมดุล (ร้อยละ 87 และ ร้อยละ 92) ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก และพื้นที่งานมาก มีค่าเฉลี่ยที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน อยู่ระหว่าง 43.47 - 45.47 บาทต่อเที่ยว ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางน้อยที่สุด 34.25 บาทต่อเที่ยว จำนวนวันในการเดินทาง พบว่า มีค่าเฉลี่ยที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน อยู่ระหว่าง 5.14 - 5.44 วัน/สัปดาห์

4.2.1.2 ความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ได้แก่ ระยะทาง วิธีการเดินทาง และจำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์ โดยใช้สถิติโคสแควร์ และสำหรับตัวแปร ระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และจำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์ โดยใช้สถิติทดสอบความแปรปรวน (ANOVA) เพื่อเป็นการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ว่า พฤติกรรมการเดินทางของคนที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่ต่างกัน มีความต่างกัน พบว่า มีระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง จำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์ และวิธีการเดินทาง ที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางที่ 4.8)

ระยะทาง พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน มีระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางที่ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีระยะทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 8.12 กิโลเมตรต่อเที่ยว ซึ่งสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอีก 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล 7.87 กิโลเมตรต่อเที่ยว และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก 6.47 กิโลเมตรต่อเที่ยว และเมื่อพิจารณา ระยะทางโดยแบ่งเป็นช่วง พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานประเภทใดก็ตาม จะเดินทางอยู่ในช่วงระหว่าง 5 - 9 กิโลเมตรต่อเที่ยว เป็นส่วนใหญ่ (45 - 47 %) นอกจากนี้ยังพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีระยะทางในการเดินทางไปทำงานในช่วงระหว่าง 0 - 9 กิโลเมตรต่อเที่ยว มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 81 นั้นหมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก ส่วนใหญ่จะพักอาศัยอยู่ใกล้กับที่ทำงานของตนเองมากกว่าเดินทางไปทำงานนอก

พื้นที่ใกล้เคียง ๆ และจากตารางที่ 4.9 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกับกับระยะทาง โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่งานมากกับพื้นที่สมดุล และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมากกับพื้นที่บ้านมาก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 โดยจะเห็นได้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีโอกาสที่จะหางานในพื้นที่ของตนเอง ได้มากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุลและพื้นที่บ้านมาก ทำให้มีระยะทางในการเดินทางน้อยที่สุด ยกเว้นในกลุ่มของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุลกับพื้นที่บ้านมาก ที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 เนื่องมาจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล และพื้นที่บ้านมาก มีขนาดพื้นที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน ทำให้การเดินทางไปทำงานในพื้นที่ มีระยะทางเฉลี่ยที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน

ระยะเวลาในการเดินทาง มีความแตกต่างกันระหว่างระยะเวลาในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ใช้เวลาในการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 32.25 นาทีต่อเที่ยว รองลงมา คือ กลุ่มของคนที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก และพื้นที่งานมาก ตามลำดับ 26.95 นาทีต่อเที่ยว และ 23.20 นาทีต่อเที่ยว ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์จับคู่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่งานมากกับพื้นที่สมดุล และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่บ้านมากกับพื้นที่สมดุล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (ดังตารางที่ 4.10) สาเหตุเนื่องจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมาก ส่วนใหญ่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวในการเดินทาง อีกทั้งในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีระยะทางเฉลี่ยน้อยกว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ทำให้มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยที่น้อยกว่า จึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 ยกเว้นในกลุ่มของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมากกับพื้นที่บ้านมาก ที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นเพราะว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมากกับพื้นที่บ้านมาก มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวค่อนข้างใกล้เคียงกัน ถึงแม้จะมีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยที่ต่างกัน แต่เนื่องมาจาก กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก อาจมีปัญหาการจราจรติดขัดมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก จึงทำให้มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกัน

ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง มีความแตกต่างกันระหว่างค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก และพื้นที่งานมาก มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางใกล้เคียงกัน คือ 45.47 บาทต่อเที่ยว และ 43.47 บาทต่อเที่ยว แต่จะมีความแตกต่างกันกับกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ซึ่งมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางน้อยที่สุด คือ 34.25 บาทต่อเที่ยว เมื่อนำมาวิเคราะห์จับคู่ พบว่า มีเพียงกลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมากกับพื้นที่

สมมูล เท่านั้น ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (คังตารางที่ 4.11) ซึ่งเป็นเพราะว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมากกว่าพื้นที่สมมูล มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะที่แตกต่างกัน คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากกว่ารถโดยสารประจำทาง จึงทำให้มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางที่มากกว่า ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก และพื้นที่งานมาก ที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เพราะมีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวใกล้เคียงกัน จึงทำให้มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางค่อนข้างไม่แตกต่างกัน

วิธีการเดินทาง มีความแตกต่างกันระหว่างวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมมูลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมาก มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากที่สุด คือ ร้อยละ 44 และ ร้อยละ 38 ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมมูล ส่วนใหญ่จะมีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 45 และมีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวค่อนข้างน้อย คิดเป็นร้อยละ 20 สำหรับรถจักรยานยนต์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก และพื้นที่งานมาก มีวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 29 และ ร้อยละ 24 โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่สมมูล มีวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์น้อยที่สุด คือ ร้อยละ 19 สำหรับการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีวิธีการเดินทางด้วยวิธีการอื่น ๆ มากที่สุด คือ ร้อยละ 20 รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมมูล ร้อยละ 16

จำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างกันระหว่างจำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความแตกต่างระหว่างบ้านและงาน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมมูล มีจำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์มากกว่า 5 วัน คิดเป็นร้อยละ 44 ซึ่งถือว่าค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับอีกสองกลุ่ม โดยกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานมากกว่า 5 วันต่อสัปดาห์ ส่วนใหญ่เป็นพนักงานขายและการบริการ ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมาก มีจำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์ 1-5 วัน ค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 85 และร้อยละ 83 ตามลำดับ โดยจะเห็นได้ว่า มีจำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์ที่มีค่าร้อยละค่อนข้างใกล้เคียงกัน เนื่องมาจากมีลักษณะอาชีพที่คล้ายคลึงกัน จึงทำให้ค่อนข้างไม่แตกต่างกัน

ผลของการศึกษาในส่วนนี้สามารถตอบสมมติฐานข้อที่ 2 คือ พฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่ที่มีความสมมูลระหว่างบ้านและงานที่ต่างกัน มีความต่างกัน กล่าวคือ พฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก สมมูล และบ้านมาก มีระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง จำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์ และวิธีการเดินทางที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยจะเห็นได้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก จะมีระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยที่น้อยที่สุด เนื่องจากมี

สถานที่ทำงานใกล้กับบ้าน และพื้นที่ดังกล่าวมีการกระจุกตัวของแหล่งงานสูง ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยไกลที่สุด เนื่องจากลักษณะกายภาพของพื้นที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ มีความหนาแน่นของงานน้อย และมีการกระจายงานอยู่ทั่วพื้นที่

ตารางที่ 4.8 แสดงพฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

ลักษณะการเดินทาง	กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่			สถิติทดสอบ
	งานมาก	สมดุล	บ้านมาก	
	(n=100)	(n=100)	(n=100)	
ระยะทาง (กม./เที่ยว)				
ค่าเฉลี่ย	6.47	7.87	8.12	$F = 3.71$
SD.	3.95	4.41	5.34	$Sig < 0.05$
ระยะทาง (กม./เที่ยว) ^a				
0.01 - 4 กม.	34	20	27	$\chi^2 = 10.659$ $Sig > 0.10$
5 - 9 กม.	47	47	45	
10 - 15 กม.	16	25	17	
> 15 กม.	3	8	11	
ระยะเวลา (นาที/เที่ยว)				
ค่าเฉลี่ย	23.2	32.25	26.95	$F = 11.03$
SD.	7.83	16.85	14.73	$Sig < 0.01$
ค่าใช้จ่าย (บาท/เที่ยว)				
ค่าเฉลี่ย	43.471 ¹	34.25	45.47	$F = 3.21$
SD.	26.54	20.89	46.92	$Sig < 0.05$
วิธีการเดินทาง ^a				
รถยนต์ส่วนตัว	44.0	20.0	38.0	$\chi^2 = 48.53$ $Sig < 0.01$
รถโดยสารประจำทาง	12.0	45.0	33.0	
จักรยานยนต์ส่วนตัว	24.0	19.0	29.0	
วิธีอื่น ๆ (รถไฟฟ้า, จักรยานยนต์รับจ้าง ฯ	20.0	16.0	0.0	

^a 0% of on the cell in table have expected count less than 5.

¹ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบ 99 ชุด

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) แสดงพฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความ
สมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

ลักษณะการเดินทาง	กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่			สถิติทดสอบ
	งานมาก	สมดุล	บ้านมาก	
	(n=100)	(n=100)	(n=100)	
จำนวนวันในการเดินทาง/สัปดาห์ ^a				
0-5 วัน	85	56	83	$\chi^2 = 27.74$
>5 วัน	15	44	17	$Sig < 0.01$
จำนวนวันในการเดินทาง/สัปดาห์				
ค่าเฉลี่ย	5.16	5.44	5.14	$F = 13.03$
SD.	0.39	0.5	0.49	$Sig < 0.01$
จำนวนการต่อรถในการเดินทาง				
เดินทาง 1 ต่อ	87	61	92	
เดินทาง 2 ต่อ	12	29	7	
เดินทาง 3 ต่อ	1	10	1	

^a 0% of on the cell in table have expected count less than 5.

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.9 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่าง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ใน
พื้นที่กับระยะทาง โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา

ลักษณะ การเดินทาง	อาศัย ในพื้นที่ (I)	อาศัย ในพื้นที่ (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
ระยะทาง (กม./เที่ยว)	งานมาก	สมดุล	-1.3920(*)	0.6507	0.033	-2.672	-0.112
	งานมาก	บ้านมาก	-1.6470(*)	0.6507	0.012	-2.927	-0.367
	สมดุล	บ้านมาก	-0.255	0.6507	0.695	-1.535	1.025

* The mean difference is significant at the .05 level

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.10 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่าง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่กับเวลาในการเดินทาง โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา

ลักษณะการเดินทาง	อาศัยในพื้นที่ (I)	อาศัยในพื้นที่ (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
เวลาในการเดินทาง (นาที/เที่ยว)	งานมาก	สมดุล	-9.050(*)	1.937	0.000	-12.86	-5.24
	งานมาก	บ้านมาก	-3.750	1.937	0.054	-7.56	0.06
	สมดุล	บ้านมาก	5.300(*)	1.937	0.007	1.49	9.11

* The mean difference is significant at the .05 level

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.11 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่าง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่กับค่าใช้จ่าย โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา

ลักษณะการเดินทาง	อาศัยในพื้นที่ (I)	อาศัยในพื้นที่ (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
ค่าใช้จ่าย (บาท /เที่ยว)	งานมาก	สมดุล	9.225	4.735	0.052	-0.09	18.54
	งานมาก	บ้านมาก	-1.995	4.735	0.674	-11.31	7.32
	สมดุล	บ้านมาก	-11.220(*)	4.723	0.018	-20.51	-1.93

* The mean difference is significant at the .05 level

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

4.2.2 พฤติกรรมการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

การศึกษาวิเคราะห์พฤติกรรมการเดินทาง ได้แก่ ระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง วิธีการเดินทาง จำนวนวันที่ใช้ในการเดินทาง และจำนวนการต่อรถในการเดินทาง กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ได้แก่ พื้นที่ที่มีงานมากกว่าบ้าน, พื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน และพื้นที่ที่มีบ้านมากกว่างาน ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ด้านพฤติกรรมการเดินทาง โดยใช้คำร้อยละ และค่าเฉลี่ยในการอธิบาย ซึ่งนำเสนอเป็น 3 กลุ่ม ตามลักษณะความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ซึ่งสามารถสรุปข้อมูลทั่วไปได้ดังนี้ (ตารางที่ 4.12)

4.2.1.1 ลักษณะการเดินทางทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

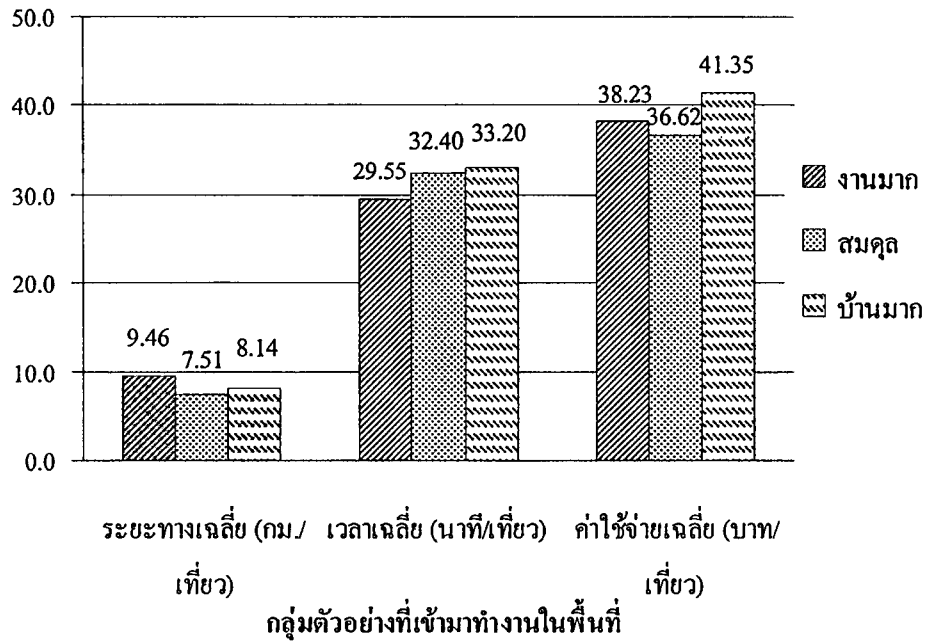
1) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก พบว่า มีระยะการเดินทางเฉลี่ย 9.46 กิโลเมตรต่อเที่ยว ใช้เวลาในการเดินทางเฉลี่ย 29.55 นาทีต่อเที่ยว มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง 38.23 บาทต่อเที่ยว วิธีการเดินทางส่วนมากใช้รถโดยสารประจำทาง (ร้อยละ 31) รองลงมา คือ รถยนต์ส่วนตัว (ร้อยละ 26) รถจักรยานยนต์ส่วนตัว (ร้อยละ 23) และเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ (ร้อยละ 20) ตามลำดับ จำนวนวันที่ใช้ในการเดินทางไปทำงานส่วนมาก 5 วัน/สัปดาห์ (ร้อยละ 78) รองลงมา คือ มากกว่า 5 วัน/สัปดาห์ (ร้อยละ 22) จำนวนการต่อรถในการเดินทางส่วนมากเดินทางต่อเดียว (ร้อยละ 75) รองลงมา คือ เดินทาง 2 ต่อ (ร้อยละ 20) และเดินทาง 3 ต่อ (ร้อยละ 5) เป็นอันดับสุดท้าย

2) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล พบว่า มีระยะการเดินทางเฉลี่ย 7.51 กิโลเมตรต่อเที่ยว ใช้เวลาในการเดินทางเฉลี่ย 32.40 นาทีต่อเที่ยว มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง 36.62 บาทต่อเที่ยว วิธีการเดินทางส่วนมากใช้รถโดยสารประจำทาง (ร้อยละ 58) รองลงมา คือ รถยนต์ส่วนตัว (ร้อยละ 25) รถจักรยานยนต์ส่วนตัว (ร้อยละ 15) และเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ (ร้อยละ 2) เป็นอันดับสุดท้าย จำนวนวันที่ใช้ในการเดินทางไปทำงานส่วนมากมากกว่า 5 วัน/สัปดาห์ (ร้อยละ 57) รองลงมา คือ 5 วัน/สัปดาห์ (ร้อยละ 43) จำนวนการต่อรถในการเดินทางส่วนมากเดินทางต่อเดียว (ร้อยละ 57) รองลงมา คือ เดินทาง 2 ต่อ (ร้อยละ 38) และเดินทาง 3 ต่อ (ร้อยละ 5) เป็นอันดับสุดท้าย

3) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก พบว่า มีระยะการเดินทางเฉลี่ย 8.14 กิโลเมตรต่อเที่ยว ใช้เวลาในการเดินทางเฉลี่ย 32.20 นาทีต่อเที่ยว มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง 41.35 บาทต่อเที่ยว วิธีการเดินทางส่วนมากใช้รถโดยสารประจำทาง (ร้อยละ 48) รองลงมา คือ รถยนต์ส่วนตัว (ร้อยละ 29) รถจักรยานยนต์ส่วนตัว (ร้อยละ 21) และเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ (ร้อยละ 2) เป็นอันดับสุดท้าย จำนวนวันที่ใช้ในการเดินทางไปทำงานส่วนมากมากกว่า 5 วัน/สัปดาห์ (ร้อยละ 56) รองลงมา คือ 5 วัน/สัปดาห์ (ร้อยละ 44) จำนวนการต่อรถในการเดินทางส่วนมากเดินทางต่อเดียว (ร้อยละ 56) รองลงมา คือ เดินทาง 2 ต่อ (ร้อยละ 28) และเดินทาง 3 ต่อ (ร้อยละ 16) เป็นอันดับสุดท้าย

สรุป การเปรียบเทียบพฤติกรรมการเดินทาง ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ คือ พื้นที่ที่มีงานมากกว่าบ้าน พื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน และพื้นที่ที่มีบ้านมากกว่างาน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 7.51 กิโลเมตรต่อเที่ยว รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก 8.14 กิโลเมตรต่อเที่ยว และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยในการเดินทางมากที่สุด 9.46 กิโลเมตรต่อเที่ยว ระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ย พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก ใช้เวลาการเดินทางมากที่สุด คือ 33.20 นาทีต่อเที่ยว รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล 32.40 นาทีต่อเที่ยว และพื้นที่งานมาก 29.55 นาทีต่อเที่ยว ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และจำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เดิน

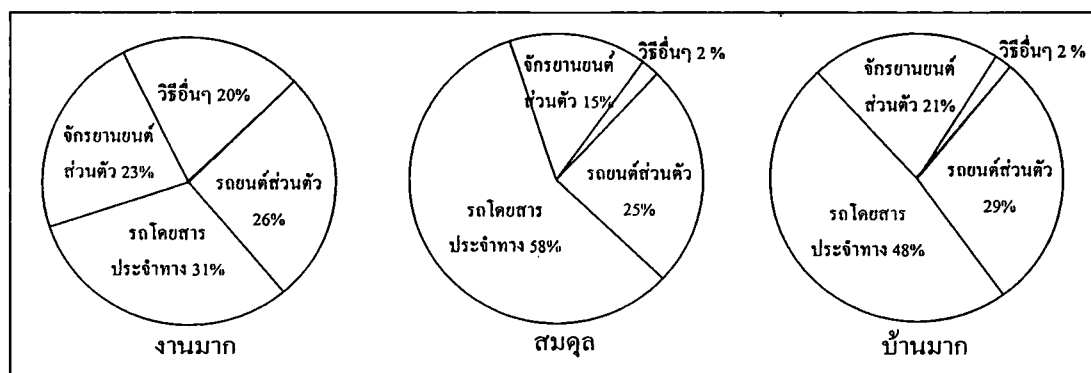
ทางเข้ามาทำงานทั้ง 3 พื้นที่ มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางค่อนข้างใกล้เคียงกัน 36.62 – 41.35 บาท ต่อเที่ยว จำนวนวันในการเดินทาง 5.22 – 5.57 วัน/สัปดาห์ และส่วนใหญ่ใช้รถสาธารณะในการเดินทางมากที่สุด (31% - 58%)



ภาพที่ 4.3 แสดงพฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

ที่มา : จากแบบสอบถาม ตุลาคม – พฤศจิกายน 2551

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่



ภาพที่ 4.4 แสดงวิธีการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

ที่มา : จากแบบสอบถาม ตุลาคม – พฤศจิกายน 2551

4.2.2.2 ความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ได้แก่ ระยะทาง วิธีการเดินทาง และจำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์ โดยใช้สถิติไคสแควร์ และสำหรับตัวแปร ระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และจำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์ โดยใช้สถิติทดสอบความแปรปรวน (ANOVA) เพื่อเป็นการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ว่า พฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่ต่างกัน มีความต่างกัน พบว่า มีระยะทาง จำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์ และวิธีการเดินทาง ที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางที่ 4.12)

ระยะทาง พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน มีระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางที่ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีระยะทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 9.46 กิโลเมตรต่อเที่ยว ซึ่งสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอีก 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก 8.14 กิโลเมตรต่อเที่ยว และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่พื้นที่สมดุล 7.51 กิโลเมตรต่อเที่ยว และเมื่อพิจารณา ระยะทางโดยแบ่งเป็นช่วง พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานประเภทใดก็ตาม จะเดินทางอยู่ในช่วงระหว่าง 5 – 9 กิโลเมตรต่อเที่ยว เป็นส่วนใหญ่ (49 – 71 %) นอกจากนี้ยังพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีระยะทางในการเดินทางไปทำงานมากกว่า 10 กิโลเมตร (ร้อยละ 38) มากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล (ร้อยละ 25) และพื้นที่บ้านมาก (ร้อยละ 26) นั้นหมายถึง ในพื้นที่งานมากมีการดึงดูดคนให้เข้ามาทำงานจากนอกพื้นที่ที่ไกลกว่ากลุ่มอื่น ๆ และจากตารางที่ 4.13 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่กับระยะทาง โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา พบว่า กลุ่มที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมากกับพื้นที่สมดุล และกลุ่มที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมากกับพื้นที่บ้านมาก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 สาเหตุเนื่องมาจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ส่วนใหญ่มีสถานภาพเป็นลูก (ทำงานแล้ว) ซึ่งยังคงพักอาศัยอยู่กับครอบครัวใหญ่ ไม่ได้แยกออกมาพักอาศัยอยู่ใกล้แหล่งงานทำให้มีระยะทางเฉลี่ยมากที่สุด ยกเว้นในกลุ่มของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุลกับพื้นที่บ้านมาก ที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 ซึ่งเป็นเพราะว่า กลุ่มที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุลกับพื้นที่บ้านมาก อาจมีที่พักอาศัยที่ไม่ไกลจากแหล่งงานมาก จึงทำให้มีระยะทางเฉลี่ยที่ค่อนข้างใกล้เคียงกันจึงไม่แตกต่างกัน

ระยะเวลาในการเดินทาง ไม่มีความแตกต่างตัวแปรด้านระยะเวลาในการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ของทั้ง 3 พื้นที่ ซึ่งมีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ย ค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ อยู่ในช่วงระหว่าง 29.55 – 33.20 นาทีต่อเที่ยว ถึงแม้ในกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานใน

พื้นที่งานมาก จะมีระยะทางเฉลี่ยค่อนข้างมาก แต่เนื่องจากมีกลุ่มตัวอย่างบางส่วนมีวิธีการเดินทางด้วยรถไฟฟ้ามารับเป็นตัวเลือก ทำให้มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ย ค่อนข้างใกล้เคียงกันกับกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล และพื้นที่บ้านมาก จึงไม่แตกต่างกันมาก

ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง ไม่มีความแตกต่างตัวแปรด้านค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ของทั้ง 3 พื้นที่ โดยพบว่า มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางอยู่ในช่วงระหว่าง 36.62 – 41.35 บาทต่อเที่ยว ซึ่งมีความแตกต่างกันไม่มาก สาเหตุเนื่องจากว่าส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ของทั้ง 3 มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางในการเดินทางมาทำงานเหมือนกัน ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการเดินทางค่อนข้างไม่แตกต่างกัน

วิธีการเดินทาง มีความแตกต่างกันระหว่างวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล และพื้นที่บ้านมาก มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางมากที่สุด คือ ร้อยละ 58 และ ร้อยละ 48 ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว พบว่าทั้ง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก พื้นที่สมดุล และพื้นที่บ้านมาก มีวิธีการเดินทางค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 26 , 25 และ 29 สำหรับรถจักรยานยนต์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมาก มีวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัวมากที่สุด และค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 23 และ ร้อยละ 21 โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล มีวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัวน้อยสุด คือ ร้อยละ 15 ส่วนการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ มากที่สุด คือ ร้อยละ 20 และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล และพื้นที่บ้านมาก ค่อนข้างมีวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ น้อยมาก คิดเป็นร้อยละ 2 เท่ากัน

จำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างกันระหว่างจำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีจำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์ 1-5 วัน มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 78 ซึ่งมีความแตกต่างกันกับกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล และพื้นที่บ้านมาก ที่มีจำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์มากกว่า 5 วัน คิดเป็นร้อยละ 57 และร้อยละ 56 ซึ่งค่อนข้างใกล้เคียงกัน เนื่องจาก มีลักษณะอาชีพค่อนข้างคล้ายคลึงกัน

ผลของการศึกษาในส่วนนี้สามารถตอบสนองสมมติฐานข้อที่ 2 คือ พฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่ต่างกัน มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ พฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก สมดุล และบ้านมาก มีระยะทาง จำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์ และวิธีการเดินทาง แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ย

มากที่สุด เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ของแหล่งงาน มีจำนวนงานกระจุกตัวอยู่มาก แต่มีที่พักอาศัยน้อย ทำให้กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานต้องพักอาศัยอยู่นอกพื้นที่หรือยังคงพักอาศัยอยู่ในครอบครัวใหญ่

ตารางที่ 4.12 แสดงพฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

ลักษณะการเดินทาง	กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่			สถิติทดสอบ
	งานมาก	สมดุล	บ้านมาก	
	(n=100)	(n=100)	(n=100)	
ระยะทาง (กม./เที่ยว)				
ค่าเฉลี่ย	9.46	7.51	8.14	$F = 6.78$
SD.	4.96	2.72	3.4	$Sig < 0.01$
ระยะทาง (กม./เที่ยว) ^a				
0.01 - 4 กม.	13	12	3	$\chi^2 = 29.793$ $Sig < 0.01$
5 - 9 กม.	49	63	71	
10 - 15 กม.	25	24	25	
> 15 กม.	13	1	1	
ระยะเวลา (นาที/เที่ยว)				
ค่าเฉลี่ย	29.55	32.4	33.2	$F = 2.73$
SD.	9.9	11.67	13.04	$Sig > 0.05$
ค่าใช้จ่าย (บาท/เที่ยว)				
ค่าเฉลี่ย	38.23	36.62	41.35 ¹	$F = 0.88$
SD.	28.45	20.85	26.86	$Sig > 0.05$
วิธีการเดินทาง ^a				
รถยนต์ส่วนตัว	26.0	25.0	29.0	$\chi^2 = 37.25$ $Sig < 0.01$
รถโดยสารประจำทาง	31.0	58.0	48.0	
จักรยานยนต์ส่วนตัว	23.0	15.0	21.0	
วิธีอื่น ๆ (รถไฟฟ้า, จักรยานยนต์รับจ้าง ฯ	20.0	2.0	2.0	

^a 0% of the cell in table have expected count less than 5.

¹ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบ 99 ชุด

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) แสดงพฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความ
สมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

ลักษณะการเดินทาง	กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่			สถิติทดสอบ
	งานมาก	สมดุล	บ้านมาก	
	(n=100)	(n=100)	(n=100)	
จำนวนวันในการเดินทาง/สัปดาห์*				
0-5 วัน	78	43	44	$\chi^2 = 32.08$
>5 วัน	22	57	56	$Sig < 0.01$
จำนวนวัน/สัปดาห์ (วัน)				
ค่าเฉลี่ย	5.22	5.57	5.56	$F = 16.77$
SD.	0.46	0.5	0.5	$Sig < 0.01$
จำนวนการต่อรถในการเดินทาง				
เดินทาง 1 ต่อ	75	57	56	
เดินทาง 2 ต่อ	20	38	28	
เดินทาง 3 ต่อ	5	5	16	

* 0% of on the cell in table have expected count less than 5.

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ 4.13 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่าง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานใน
พื้นที่กับระยะทาง โดยการจับคู่กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา

ลักษณะ การเดินทาง	อาศัย นอกพื้นที่ (I)	อาศัย นอกพื้นที่ (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
ระยะทาง (กม./เที่ยว)	งานมาก	สมดุล	1.9450(*)	0.539	0.000	0.884	3.006
	งานมาก	บ้านมาก	1.3150(*)	0.539	0.015	0.254	2.376
	สมดุล	บ้านมาก	-0.630	0.539	0.243	-1.691	0.431

* The mean difference is significant at the .05 level

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทางกับพฤติกรรมการเดินทาง

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทาง ได้แก่ สถานภาพครัวเรือน รายได้ และความเป็นเจ้าของยานพาหนะ กับพฤติกรรมการเดินทาง ได้แก่ ระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และวิธีการเดินทาง เพื่อเป็นการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ว่า ลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทาง มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเดินทาง ซึ่งพบว่า สถานภาพครัวเรือน รายได้ และความเป็นเจ้าของยานพาหนะ มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเดินทาง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทางกับพฤติกรรมการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

4.3.1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพครัวเรือนกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพครัวเรือนกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ โดยใช้สถิติไคสแควร์

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมาก มีสถานภาพครัวเรือนกับวิธีการเดินทาง ที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ตารางที่ 4.14) ยกเว้นกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล สาเหตุเนื่องจากว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล โดยส่วนใหญ่มีสถานภาพเป็นหัวหน้าครัวเรือนและคู่สมรส และมีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางที่ใกล้เคียงกันและมากที่สุด จึงทำให้ไม่มีความแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยแสดงรายละเอียดไว้ดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก พบว่า หัวหน้าครัวเรือน มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากที่สุด ร้อยละ 69.2 ส่วนคู่สมรส พบว่า มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากที่สุดเช่นเดียวกับหัวหน้าครัวเรือน คือ ร้อยละ 43.3 และใกล้เคียงกับการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ คือ ร้อยละ 33.3 ส่วนลูก พบว่า มีวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัวมากที่สุด คือ ร้อยละ 38.6 และมีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวรองลงมา คือ ร้อยละ 29.5

2) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมศลุ พบว่า หัวหน้าครัวเรือน มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางมากที่สุด คือ ร้อยละ 39.3 รองลงมา คือ มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว และรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ก่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 25 และ ร้อยละ 19.6 ส่วนกลุ่มสมรส พบว่า มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางมากที่สุด เช่นเดียวกับกับหัวหน้าครัวเรือน คือ ร้อยละ 51.2 และมีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว รถจักรยานยนต์ และวิธีอื่นๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ก่อนข้างใกล้เคียง (ร้อยละ 14, 18.6, 16.3)

3) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก พบว่า หัวหน้าครัวเรือน มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากที่สุด ร้อยละ 54.4 และมีวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว รองลงมา คือ ร้อยละ 31.8 ส่วนกลุ่มสมรส พบว่า มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากที่สุด เช่นเดียวกับกับหัวหน้าครัวเรือน คือ ร้อยละ 48.5 และใกล้เคียงกับการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางคือ ร้อยละ 45.5 ส่วนลูก มีวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัวมากที่สุด คือ ร้อยละ 44.4 และมีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง และรถยนต์ส่วนตัวรองลงมา (ร้อยละ 33.3 และ 22.2) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพครัวเรือนกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

สถานภาพครัวเรือนกับวิธีการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่					
ลักษณะการเดินทาง		งานมาก			สถิติทดสอบ
		หัวหน้าครัวเรือน	คู่สมรส	ลูก	
		ร้อยละ	ร้อยละ	ร้อยละ	
วิธีการ เดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	69.2	43.3	29.5	$\chi^2 = 20.58$ <i>Sig < 0.01</i>
	รถโดยสารประจำทาง	3.8	16.7	13.6	
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	19.2	6.7	38.6	
	วิธีอื่น ๆ*	7.7	33.3	18.2	
	รวม	(n = 26) 100	(n = 30) 100	(n = 44) 100	
ลักษณะการเดินทาง		สมดุล			
วิธีการ เดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	25	14	0	$\chi^2 = 3.495$ <i>Sig > 0.05</i>
	รถโดยสารประจำทาง	39.3	51.2	100	
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	19.6	18.6	0	
	วิธีอื่น ๆ*	16.1	16.3	0	
	รวม	(n = 56) 100	(n = 43) 100	(n = 1) 100	
ลักษณะการเดินทาง		บ้านมาก			
วิธีการ เดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	54.4	48.5	22.2	$\chi^2 = 19.29$ <i>Sig < 0.01</i>
	รถโดยสารประจำทาง	13.6	45.5	33.3	
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	31.8	6.1	44.4	
	วิธีอื่น ๆ*	0	0	0	
	รวม	(n = 22) 100	(n = 33) 100	(n = 45) 100	

*วิธีอื่น ๆ หมายถึง การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า จักรยานยนต์รับจ้าง เรือ ฯ

ที่มา : จากแบบสอบถาม ตุลาคม - พฤศจิกายน 2551

4.3.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นเจ้าของยานพาหนะกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นเจ้าของยานพาหนะกับวิธีการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ โดยใช้สถิติไคสแควร์

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก พื้นที่สมดุล และพื้นที่งานมาก มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะกับวิธีการเดินทาง ที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ตารางที่ 4.15)

1) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก ที่ตอบว่ามีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ (หมายถึงมีรถยนต์ส่วนตัว) ทั้งหมด มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ตอบว่าไม่มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ (หมายถึงไม่มีรถยนต์ส่วนตัว) ส่วนใหญ่จะมีวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ วิธีอื่นๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ และรถโดยสารประจำทาง (ร้อยละ 42.9, 35.7, 21.4) ตามลำดับ

2) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ที่ตอบว่ามีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ (หมายถึงมีรถยนต์ส่วนตัว) ส่วนใหญ่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากที่สุด คือ ร้อยละ 69 โดยมีคนบางกลุ่มที่ตอบว่ามีความเป็นเจ้าของยานพาหนะแต่มีวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ร้อยละ 17.2 และรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 10.3 ส่วนที่ตอบว่าไม่มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ (หมายถึงไม่มีรถยนต์ส่วนตัว) ส่วนใหญ่จะมีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางมากที่สุด คือ ร้อยละ 59.2 และมีวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ และวิธีอื่นๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ตามลำดับ (ร้อยละ 25.4 และ 15.5)

3) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก ที่ตอบว่ามีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ (หมายถึงมีรถยนต์ส่วนตัว) ส่วนใหญ่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากที่สุด คือ ร้อยละ 90.5 โดยมีคนบางกลุ่มที่ตอบว่ามีความเป็นเจ้าของยานพาหนะแต่มีวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 7.1 และรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 2.4 ส่วนที่ตอบว่าไม่มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ (หมายถึงไม่มีรถยนต์ส่วนตัว) ส่วนใหญ่จะมีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางมากที่สุด คือ ร้อยละ 55.2 และรถจักรยานยนต์ ร้อยละ 44.8

ตารางที่ 4.15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นเจ้าของยานพาหนะกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่

ความเป็นเจ้าของยานพาหนะกับวิธีการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่ในพื้นที่				
ลักษณะการเดินทาง		งานมาก		สถิติทดสอบ
		มี	ไม่มี	
		ร้อยละ	ร้อยละ	
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	100	0	$\chi^2 = 100$ <i>Sig < 0.01</i>
	รถโดยสารประจำทาง	0	21.4	
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	0	42.9	
	วิธีอื่น ๆ*	0	35.7	
	รวม	(n = 44) 100	(n = 56) 100	
ลักษณะการเดินทาง		สมดุล		
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	69	0	$\chi^2 = 65.11$ <i>Sig < 0.01</i>
	รถโดยสารประจำทาง	10.3	59.2	
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	3.4	25.4	
	วิธีอื่น ๆ*	17.2	15.5	
	รวม	(n = 29) 100	(n = 71) 100	
ลักษณะการเดินทาง		บ้านมาก		
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	90.5	0	$\chi^2 = 84.98$ <i>Sig < 0.01</i>
	รถโดยสารประจำทาง	2.4	55.2	
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	7.1	44.8	
	วิธีอื่น ๆ*	0	0	
	รวม	(n = 42) 100	(n = 58) 100	

*วิธีอื่น ๆ หมายถึง การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า จักรยานยนต์รับจ้าง เรือ ฯ

ที่มา : จากแบบสอบถาม ตุลาคม – พฤศจิกายน 2551

4.3.1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เฉลี่ยกับระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เฉลี่ยกับระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ของ เพียร์สัน พบว่า

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ รายได้เฉลี่ยของทั้ง 3 พื้นที่ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ตารางที่ 4.16) ยกเว้น ในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก ที่รายได้เฉลี่ยไม่มีความสัมพันธ์กับระยะทาง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยได้แสดงรายละเอียดไว้ดังนี้

รายได้เฉลี่ยกับระยะทาง พบว่า รายได้เฉลี่ยกับระยะทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีความสัมพันธ์เชิงบวกมากที่สุด คือ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.479 รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.353 กล่าวคือ กลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นย่อมมีระยะทางในการเดินทางที่เพิ่มมากขึ้นด้วย ยกเว้น ระยะทางกับรายได้เฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่อาศัยในพื้นที่งานมาก ที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.062 สาเหตุเนื่องมาจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีรายได้เฉลี่ยสูง 15,900 บาทต่อเดือน มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวใน ระยะทางสั้น ๆ ทำให้รายได้เฉลี่ยไม่มีความสัมพันธ์กับระยะทาง

รายได้เฉลี่ยกับระยะเวลาในการเดินทาง พบว่า รายได้เฉลี่ยกับระยะเวลาในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ ทั้ง 3 พื้นที่ มีความสัมพันธ์เชิงบวก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ตารางที่ 4.16) โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีความสัมพันธ์เชิงบวกมากที่สุด คือ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.38 รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.365 และลำดับสุดท้าย คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.259 กล่าวคือ กลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นย่อมมีระยะเวลาในการเดินทางที่เพิ่มมากขึ้นด้วย

รายได้เฉลี่ยกับค่าใช้จ่ายในการเดินทาง พบว่า รายได้เฉลี่ยกับค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ ทั้ง 3 พื้นที่ มีความสัมพันธ์เชิงบวก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ตารางที่ 4.16) โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีความสัมพันธ์เชิงบวกมากที่สุด คือ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.716 รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.640 และลำดับสุดท้าย คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.331 กล่าวคือ กลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นย่อมมีค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่เพิ่มมากขึ้นด้วย

ตารางที่ 4.16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เฉลี่ยกับระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

ลักษณะการเดินทาง	ค่าสถิติ Pearson Correlation		
	รายได้เฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่อาศัยในพื้นที่		
	งานมาก	สมดุล	บ้านมาก
ระยะทางการเดินทาง (กม./เที่ยว)	0.062	0.479**	0.353**
จำนวน (n)	100	100	100
ระยะเวลาการเดินทาง (นาที/เที่ยว)	0.259**	0.365**	0.380**
จำนวน (n)	100	100	100
ค่าใช้จ่ายการเดินทาง (บาท/เที่ยว)	0.331**	0.640**	0.761**
จำนวน (n)	99	100	100

**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

4.3.1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เฉลี่ยกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระหว่างรายได้เฉลี่ยกับวิธีการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ โดยใช้สถิติทดสอบความแปรปรวน (ANOVA) พบว่า

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ ของทั้ง 3 พื้นที่ มีรายได้เฉลี่ยกับวิธีการเดินทางที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ตารางที่ 4.17) โดยแสดงรายละเอียดไว้ดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 44 มีรายได้เฉลี่ยมากที่สุด คือ 21,647.73 บาทต่อเดือน โดยวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ร้อยละ 20 มีรายได้เฉลี่ยรองลงมา คือ 13,650 บาทต่อเดือน ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 12 มีรายได้เฉลี่ยถัดไป คือ 11,708.33 บาทต่อเดือน และวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 24 มีรายได้เฉลี่ยต่ำสุด คือ 9,333.33 บาทต่อเดือน

2) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 20 มีรายได้เฉลี่ยมากที่สุด คือ 17,475 บาทต่อเดือน โดยวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ร้อยละ 16 มีรายได้เฉลี่ยรองลงมา คือ 13,825 บาทต่อเดือน ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 19 มีรายได้เฉลี่ยถัดไป คือ 12,694.7 บาทต่อเดือน และวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง มีรายได้เฉลี่ยต่ำสุด คือ 11,382.2 บาทต่อเดือน

3) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 38 มีรายได้เฉลี่ยมากที่สุด คือ 19,223.7 บาทต่อเดือน โดยวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 33 มีรายได้เฉลี่ยรองลงมา คือ 10,809.1 บาทต่อเดือน ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 29 มีรายได้เฉลี่ยต่ำสุด คือ 10,534.5 บาทต่อเดือน และวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ พบว่าไม่มีการเดินทางด้วยวิธีนี้

ตารางที่ 4.17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เฉลี่ยกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

รายได้เฉลี่ยกับวิธีการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่ในพื้นที่						
ลักษณะการเดินทาง		งานมาก			F	Sig.
		จำนวน	รายได้เฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	44	21,647.73	7,771.13	32.78	0.00
	รถโดยสารประจำทาง	12	11,708.33	1,389.22		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	24	9,333.33	1,221.78		
	วิธีอื่น ๆ*	20	13,650.00	2,078.08		
ลักษณะการเดินทาง		สมดุล				
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	20	17,475.0	4,883.5	15.72	0.00
	รถโดยสารประจำทาง	45	11,382.2	1,646.4		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	19	12,694.7	2,567.6		
	วิธีอื่น ๆ*	16	13,825.0	5,019.0		
ลักษณะการเดินทาง		บ้านมาก				
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	38	19,223.7	4,580.7	52.56	0.00
	รถโดยสารประจำทาง	33	10,809.1	2,351.9		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	29	10,534.5	4,760.2		
	วิธีอื่น ๆ*	0	0.00	0.00		

*วิธีอื่น ๆ หมายถึง การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า จักรยานยนต์รับจ้าง เรือ ฯ

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

4.3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทางกับพฤติกรรมการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

4.3.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพครัวเรือนกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพครัวเรือนกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ โดยใช้สถิติไคสแควร์

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า ทั้ง 3 พื้นที่ มีสถานภาพครัวเรือนกับวิธีการเดินทาง ที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางที่ 4.18)

1) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก หัวหน้าครัวเรือน มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากที่สุด คือ ร้อยละ 66.7 ซึ่งมีความแตกต่างจากคู่สมรส ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว รถโดยสารประจำทาง และวิธีอื่น ๆ ที่กระจายและค่อนข้างใกล้เคียงกัน (ร้อยละ 23.8, 33.3, และ 38.1) ส่วนลูก พบว่า มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางเป็นส่วนใหญ่ ร้อยละ 39.3 และรถจักรยานยนต์รองลงมา คือ ร้อยละ 26.2

2) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล พบว่า ส่วนใหญ่ทั้งหัวหน้าครัวเรือน และคู่สมรส ใช้รถโดยสารประจำทางในการเดินทางมากที่สุด คือ ร้อยละ 42.8 และร้อยละ 75.6 โดยหัวหน้าครัวเรือน มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวรองลงมาจากการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง คือ ร้อยละ 39.3

3) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก พบว่า ส่วนใหญ่หัวหน้าครัวเรือน มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากที่สุด ร้อยละ 42.9 โดยมีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางรองลงมา คิดเป็นร้อยละ 35.7 ส่วนคู่สมรส พบว่า มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์โดยสารประจำทางมากที่สุด คือ ร้อยละ 64.3

ตารางที่ 4.18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพครัวเรือนกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

สถานภาพครัวเรือนกับวิธีการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่					
ลักษณะการเดินทาง		งานมาก			สถิติทดสอบ
		หัวหน้าครัวเรือน	คู่สมรส	ลูก	
		ร้อยละ	ร้อยละ	ร้อยละ	
วิธีการ เดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	66.7	23.8	14.8	$\chi^2 = 32.63$ Sig < 0.01
	รถโดยสารประจำทาง	0	33.3	39.3	
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	33.3	4.8	26.2	
	วิธีอื่น ๆ*	0	38.1	19.7	
	รวม	(n = 18) 100	(n = 21) 100	(n = 61) 100	
ลักษณะการเดินทาง		สมดุ			
วิธีการ เดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	39.3	7.3	0	$\chi^2 = 16.38$ Sig < 0.05
	รถโดยสารประจำทาง	42.8	75.6	100	
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	16.1	14.6	0	
	วิธีอื่น ๆ*	1.8	2.4	0	
	รวม	(n = 56) 100	(n = 41) 100	(n = 3) 100	
ลักษณะการเดินทาง		บ้านมาก			
วิธีการ เดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	42.9	9.5	50	$\chi^2 = 14.30$ Sig < 0.05
	รถโดยสารประจำทาง	35.7	64.3	50	
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	19.6	23.8	0.0	
	วิธีอื่น ๆ*	1.8	2.4	0	
	รวม	(n = 56) 100	(n = 42) 100	(n = 2) 100	

*วิธีอื่น ๆ หมายถึง การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า จักรยานยนต์รับจ้าง เรือ ฯ

ที่มา : จากแบบสอบถาม ตุลาคม – พฤศจิกายน 2551

4.3.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นเจ้าของยานพาหนะกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นเจ้าของยานพาหนะกับวิธีการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ โดยใช้สถิติไคสแควร์

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า ทั้ง 3 พื้นที่ มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะกับวิธีการเดินทาง ที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ตารางที่ 4.19)

1) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงาน ในพื้นที่งานมาก ที่ตอบว่ามีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ (หมายถึงมีรถยนต์ส่วนตัว) ส่วนใหญ่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 93.3 ส่วนที่ตอบว่าไม่มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ (หมายถึงไม่มีรถยนต์ส่วนตัว) ส่วนใหญ่จะมีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 41.1 และมีวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ และวิธีอื่นๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ (ร้อยละ 31.5 และ 27.4) รองลงมาตามลำดับ

2) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล ที่ตอบว่ามีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ (หมายถึงมีรถยนต์ส่วนตัว) ส่วนใหญ่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากที่สุด คือ ร้อยละ 71.4 โดยมีคนบางกลุ่มที่ตอบว่ามีความเป็นเจ้าของยานพาหนะแต่มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 25.7 ส่วนที่ตอบว่าไม่มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ (หมายถึงไม่มีรถยนต์ส่วนตัว) ส่วนใหญ่จะมีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางมากที่สุด คือ ร้อยละ 75.4 รองลงมา คือ มีวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ คิดเป็นร้อยละ 21.5 และมีวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่นๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ น้อยที่สุด คือ ร้อยละ 3.1

3) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก ที่ตอบว่ามีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ (หมายถึงมีรถยนต์ส่วนตัว) ส่วนใหญ่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากที่สุด คือ ร้อยละ 65.9 โดยมีคนบางกลุ่มที่ตอบว่ามีความเป็นเจ้าของยานพาหนะแต่มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 29.5 และรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 4.5 ส่วนที่ตอบว่าไม่มีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ (หมายถึงไม่มีรถยนต์ส่วนตัว) ส่วนใหญ่จะมีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางมากที่สุด คือ ร้อยละ 65.5 และมีวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัวรองลงมา คือ ร้อยละ 33.9

ตารางที่ 4.19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นเจ้าของยานพาหนะกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่ม
ตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

ความเป็นเจ้าของยานพาหนะกับวิธีการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่				
ลักษณะการเดินทาง		งานมาก		สถิติทดสอบ
		มี	ไม่มี	
		ร้อยละ	ร้อยละ	
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	93.3	0	$\chi^2 = 95.09$ <i>Sig < 0.01</i>
	รถโดยสารประจำทาง	3.7	41.1	
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	0	31.5	
	วิธีอื่น ๆ*	0	27.4	
	รวม	(n = 27) 100	(n = 73) 100	
ลักษณะการเดินทาง		สมดุ		
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	71.4	0	$\chi^2 = 62.48$ <i>Sig < 0.01</i>
	รถโดยสารประจำทาง	25.7	75.4	
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	2.9	21.5	
	วิธีอื่น ๆ*	0	3.1	
	รวม	(n = 35) 100	(n = 65) 100	
ลักษณะการเดินทาง		บ้านมาก		
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	65.9	0	$\chi^2 = 54.19$ <i>Sig < 0.01</i>
	รถโดยสารประจำทาง	29.5	65.5	
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	4.5	33.9	
	วิธีอื่น ๆ*	0	3.6	
	รวม	(n = 44) 100	(n = 56) 100	

*วิธีอื่น ๆ หมายถึง การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า จักรยานยนต์รับจ้าง เรือ ฯ

ที่มา : จากแบบสอบถาม ตุลาคม – พฤศจิกายน 2551

4.3.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เฉลี่ยกับระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เฉลี่ยกับระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ของ เพียร์สัน พบว่า

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ของทั้ง 3 พื้นที่ มีรายได้เฉลี่ย ที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ตารางที่ 4.20) ยกเว้น กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ที่รายได้เฉลี่ยไม่มีความสัมพันธ์กับระยะทาง และระยะเวลาในการเดินทาง และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก ที่รายได้เฉลี่ยไม่มีความสัมพันธ์ระยะเวลาในการเดินทาง โดยได้แสดงรายละเอียดไว้ดังนี้

รายได้เฉลี่ยกับระยะทาง พบว่า รายได้เฉลี่ยกับระยะทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมควร มีความสัมพันธ์เชิงบวกมากที่สุด คือ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.415 รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.350 กล่าวคือ กลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นย่อมมีระยะทางในการเดินทางที่เพิ่มมากขึ้นด้วย ยกเว้น รายได้เฉลี่ยกับระยะทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ที่ 0.075 สาเหตุเนื่องมาจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก คนมีรายได้ปานกลางถึงสูง มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง รวมถึงวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า ในการเดินทางเข้ามาทำงาน ทำให้รายได้เฉลี่ยไม่มีความสัมพันธ์กับระยะทาง

รายได้เฉลี่ยกับระยะเวลาในการเดินทาง พบว่า รายได้เฉลี่ยกับระยะเวลาในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมควร เท่านั้น ที่มีความสัมพันธ์เชิงบวก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.239 กล่าวคือ กลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นย่อมมีระยะเวลาในการเดินทางที่เพิ่มมากขึ้นด้วย ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก และพื้นที่งานมาก พบว่า รายได้เฉลี่ยกับระยะเวลาในการเดินทาง ไม่มีความสัมพันธ์เชิงบวก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ที่ 0.173 และ 0.076 ตามลำดับ สาเหตุเนื่องมาจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก และพื้นที่งานมาก คนมีรายได้ปานกลางถึงสูง 13,989 - 14,665.50 บาทต่อเดือน มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง รวมถึงวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า ในการเดินทางเข้ามาทำงาน ทำให้รายได้เฉลี่ยไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาในการเดินทาง

รายได้เฉลี่ยกับค่าใช้จ่ายในการเดินทาง พบว่า รายได้เฉลี่ยกับค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ทั้ง 3 พื้นที่ มีความสัมพันธ์เชิงบวก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ตารางที่ 4.20) โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงาน ในพื้นที่บ้านมาก มีความสัมพันธ์เชิงบวกมากที่สุด คือ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.586 รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงาน

ในพื้นที่สมดุค มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.429 และลำดับสุดท้าย คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.335

ตารางที่ 4.20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เฉลี่ยกับระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

ลักษณะการเดินทาง	ค่าสถิติ Pearson Correlation		
	รายได้เฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่		
	งานมาก	สมดุค	บ้านมาก
ระยะทางการเดินทาง (กม.)	0.075	0.415**	0.350**
จำนวน (n)	100	100	100
ระยะเวลาการเดินทาง (นาที)	0.076	0.239**	0.173
จำนวน (n)	100	100	100
ค่าใช้จ่ายการเดินทาง (บาท/เที่ยว)	0.335**	0.429**	0.586**
จำนวน (n)	100	100	99

**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

4.3.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เฉลี่ยกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระหว่างรายได้เฉลี่ยกับวิธีการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ โดยใช้สถิติทดสอบความแปรปรวน (ANOVA) พบว่า

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ของทั้ง 3 พื้นที่ มีวิธีการเดินทางกับรายได้เฉลี่ยที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ตารางที่ 4.21) โดยแสดงรายละเอียดไว้ดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 26 มีรายได้เฉลี่ยมากที่สุด คือ 20,173.1 บาทต่อเดือน โดยวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ร้อยละ 20 มีรายได้เฉลี่ยรองลงมา คือ 13,375 บาทต่อเดือน ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 31 มีรายได้เฉลี่ยถัดไป คือ 11,596.8 บาทต่อเดือน และวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 23 มีรายได้เฉลี่ยต่ำสุด คือ 9,804.4 บาทต่อเดือน

2) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุค ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 25 มีรายได้เฉลี่ยมากที่สุด คือ 18,956 บาทต่อเดือน โดยวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 15 มีรายได้เฉลี่ยรองลงมา คือ 12,853.3 บาทต่อเดือน ส่วนวิธีการ

เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 58 มีรายได้เฉลี่ยถัดไป คือ 12,227.6 บาทต่อเดือน และวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ร้อยละ 2 มีรายได้เฉลี่ยต่ำสุด คือ 11,500 บาทต่อเดือน

3) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 29 มีรายได้เฉลี่ยมากที่สุด คือ 20,772.4 บาทต่อเดือน โดยวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 48 มีรายได้เฉลี่ยรองลงมา คือ 12,421 บาทต่อเดือน ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 21 มีรายได้เฉลี่ยถัดไป คือ 11,800 บาทต่อเดือน และวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ร้อยละ 2 มีรายได้เฉลี่ยต่ำสุด คือ 10,000 บาทต่อเดือน

ตารางที่ 4.21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เฉลี่ยกับวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

รายได้เฉลี่ยกับวิธีการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่						
ลักษณะการเดินทาง		งานมาก			F	Sig.
		จำนวน	รายได้เฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	26	20,173.1	7,375.6	30.13	0.00
	รถโดยสารประจำทาง	31	11,596.8	2,491.4		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	23	9,804.4	1,240.8		
	วิธีอื่น ๆ*	20	13,375.0	2,235.3		
ลักษณะการเดินทาง		สมมูล				
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	25	18,956.0	4,827.4	26.75	0.00
	รถโดยสารประจำทาง	58	12,227.6	2,559.6		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	15	12,853.3	2,030.4		
	วิธีอื่น ๆ*	2	11,500.0	707.1		
ลักษณะการเดินทาง		บ้านมาก				
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	29	20,772.4	8,640.6	21.27	0.00
	รถโดยสารประจำทาง	48	12,424.0	1,827.4		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	21	11,800.0	1,837.1		
	วิธีอื่น ๆ*	2	10,000.0	0.0		

*วิธีอื่น ๆ หมายถึง การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า จักรยานยนต์รับจ้าง เรือ ฯ

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเดินทาง

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเดินทาง ได้แก่ ระยะเวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และวิธีการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน ได้แก่ กรณีที่พื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน, กรณีที่พื้นที่บ้านมากกว่างาน และกรณีที่พื้นที่ทำงานมากกว่าบ้าน เพื่อเป็นการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ว่า พฤติกรรมการเดินทางของคนที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่ต่างกัน มีความแตกต่างกัน โดยมีการวิเคราะห์ วิธีการเดินทางกับระยะเวลา วิธีการเดินทางกับเวลาเฉลี่ยในการเดินทาง วิธีการเดินทางกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง และค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางต่อระยะเวลาเฉลี่ย มีรายละเอียด ดังนี้

4.4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

4.4.1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะเวลา ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะเวลา ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ โดยใช้สถิติทดสอบความแปรปรวน (ANOVA)

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมากกว่านั้นที่มีวิธีการเดินทางกับระยะเวลาแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่สมดุล มีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของระยะทางก่อนข้างน้อย คือ ไม่ว่าจะเดินทางจะเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว รถโดยสารประจำทาง หรือรถจักรยานยนต์ ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางที่ 4.22) โดยแสดงรายละเอียดไว้ดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ร้อยละ 20 มีระยะทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 8.44 กิโลเมตรต่อเที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 44 มีระยะทางเฉลี่ยรองลงมา คือ 6.30 กิโลเมตรต่อเที่ยว และค่อนข้างใกล้เคียงกับวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 12 มีระยะทางเฉลี่ย คือ 6.25 กิโลเมตรต่อเที่ยว และวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 24 มีระยะทางเฉลี่ยน้อยสุด คือ 5.27 กิโลเมตรต่อเที่ยว

2) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 20 มีระยะทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 9.45 กิโลเมตรต่อเที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ร้อยละ 16 มีระยะทางเฉลี่ยรองลงมา คือ 8.94 กิโลเมตรต่อเที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 45 มีระยะทางเฉลี่ยถัดไป คือ 7.28

กิโลเมตรต่อเที่ยว และวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 19 มีระยะทางเฉลี่ยน้อยสุด คือ 6.68 กิโลเมตรต่อเที่ยว

3) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 38 มีระยะทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 11.33 กิโลเมตรต่อเที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 33 มีระยะทางเฉลี่ยรองลงมา คือ 7.55 กิโลเมตรต่อเที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 29 มีระยะทางเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 4.57 กิโลเมตรต่อเที่ยว และวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ พบว่าไม่มีการเดินทางด้วยวิธีนี้

ตารางที่ 4.22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

วิธีการเดินทางกับระยะทางเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่อาศัยในพื้นที่						
ลักษณะการเดินทาง		งานมาก			F	Sig.
		จำนวน	ระยะทางเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	44	6.30	3.24	2.55	0.06
	รถโดยสารประจำทาง	12	6.25	4.97		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	24	5.27	2.79		
	วิธีอื่น ๆ*	20	8.44	5.27		
ลักษณะการเดินทาง		สมมูล				
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	20	9.45	3.71	1.95	0.13
	รถโดยสารประจำทาง	45	7.28	3.53		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	19	6.68	2.75		
	วิธีอื่น ๆ*	16	8.94	7.61		
ลักษณะการเดินทาง		บ้านมาก				
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	38	11.33	6.34	18.16	0.00
	รถโดยสารประจำทาง	33	7.55	3.73		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	29	4.57	2.05		
	วิธีอื่น ๆ*	0	0.00	0.00		

*วิธีอื่น ๆ หมายถึง การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า จักรยานยนต์รับจ้าง เรือ ฯ

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

4.4.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะเวลาในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะเวลาในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ โดยใช้สถิติทดสอบความแปรปรวน (ANOVA)

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมาก มีวิธีการเดินทางกับระยะเวลาในการเดินทางแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ตารางที่ 4.23) ยกเว้นกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ที่ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะเวลาในการเดินทาง ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ซึ่งเป็นเพราะว่า ในพื้นที่สมดุลไม่ว่าจะเดินทางด้วยวิธีใด ๆ มีระยะทางระหว่างบ้านและงานที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน อีกทั้งไม่มีปัญหาการจราจรติดขัด ทำให้มีผลต่อระยะเวลาในการเดินทางค่อนข้างไม่แตกต่าง โดยแสดงรายละเอียดไว้ดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 44 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 25.45 นาทีต่อเที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้าง ร้อยละ 20 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยรองลงมา คือ 24.25 นาทีต่อเที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 24 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยถัดไป คือ 20.21 นาทีต่อเที่ยว และวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 12 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยน้อยสุด คือ 19.17 นาทีต่อเที่ยว

2) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 20 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 35.50 นาทีต่อเที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้าง ร้อยละ 16 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยรองลงมา คือ 34.38 นาทีต่อเที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 45 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยถัดไป คือ 33 นาทีต่อเที่ยว และวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 19 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยน้อยสุด คือ 25.26 นาทีต่อเที่ยว

3) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 38 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 35.92 นาทีต่อเที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 33 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยรองลงมา คือ 24.39 นาทีต่อเที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 29 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 18.10 นาทีต่อเที่ยว และวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ พบว่าไม่มีการเดินทางด้วยวิธีนี้

ตารางที่ 4.23 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะเวลาเฉลี่ยในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

วิธีการเดินทางกับระยะเวลาเฉลี่ยในการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่ในพื้นที่						
ลักษณะการเดินทาง		งานมาก			F	Sig.
		จำนวน	เวลาเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	44	25.45	7.84	3.87	0.01
	รถโดยสารประจำทาง	12	19.17	5.57		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	24	20.21	6.34		
	วิธีอื่น ๆ*	20	24.25	8.93		
ลักษณะการเดินทาง		สมดุล				
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	20	35.50	13.17	1.47	0.23
	รถโดยสารประจำทาง	45	33.00	15.97		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	19	25.26	9.50		
	วิธีอื่น ๆ*	16	34.38	26.76		
ลักษณะการเดินทาง		บ้านมาก				
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	38	35.92	16.76	16.85	0.00
	รถโดยสารประจำทาง	33	24.39	12.04		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	29	18.10	5.73		
	วิธีอื่น ๆ*	0	0.00	0.00		

*วิธีอื่น ๆ หมายถึง การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า จักรยานยนต์รับจ้าง เรือ ฯ

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

4.4.1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ โดยใช้สถิติทดสอบความแปรปรวน (ANOVA)

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า ทั้ง 3 พื้นที่ มีวิธีการเดินทางกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยการเดินทางแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ตารางที่ 4.24) โดยแสดงรายละเอียดไว้ดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 44 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางมากที่สุด คือ 68.86 บาทต่อเที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้าง ร้อยละ 20 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางรองลงมา คือ 33.95 บาทต่อเที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 24 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางถัดไป คือ 18.21 บาทต่อเที่ยว และวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 12 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางน้อยสุด คือ 14.36 บาทต่อเที่ยว

2) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 20 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางมากที่สุด คือ 65.50 บาทต่อเที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้าง ร้อยละ 16 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางรองลงมา คือ 34.88 บาทต่อเที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 19 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางถัดไป คือ 30 บาทต่อเที่ยว และวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 45 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางน้อยสุด คือ 21.93 บาทต่อเที่ยว

3) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 38 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางมากที่สุด คือ 95.92 บาทต่อเที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 29 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางรองลงมา คือ 15.14 บาทต่อเที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 33 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางน้อยที่สุด คือ 14.03 บาทต่อเที่ยว และกลุ่มที่มีวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ พบว่าไม่มีการเดินทางด้วยวิธีนี้

ตารางที่ 4.24 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

วิธีการเดินทางกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่ในพื้นที่						
ลักษณะการเดินทาง		งานมาก			F	Sig.
		จำนวน	ค่าใช้จ่ายเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	44	68.86	13.33	122.35	0.00
	รถโดยสารประจำทาง	12	14.36	9.23		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	24	18.21	8.28		
	วิธีอื่น ๆ*	20	33.95	14.72		
ลักษณะการเดินทาง		สมดุล				
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	20	65.50	10.99	51.82	0.00
	รถโดยสารประจำทาง	45	21.93	10.00		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	19	30.00	5.53		
	วิธีอื่น ๆ*	16	34.88	24.83		
ลักษณะการเดินทาง		บ้านมาก				
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	38	95.92	39.66	122.25	0.00
	รถโดยสารประจำทาง	33	14.03	8.68		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	29	15.14	6.79		
	วิธีอื่น ๆ*	0	0.00	0.00		

*วิธีอื่น ๆ หมายถึง การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า จักรยานยนต์รับจ้าง เรือ ฯ

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

4.4.1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางต่อระยะทางเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

เมื่อทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางต่อระยะทางเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ โดยการนำเอาค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางหารด้วยระยะทางเฉลี่ย พบว่า

1) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย มากที่สุด คือ 10.94 บาท/กม./เที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการ

เดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย รองลงมา คือ 4.02 บาท/กม./เที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย น้อยที่สุด คือ 2.03 บาท/กม./เที่ยว

2) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุลง ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย มากที่สุด คือ 6.93 บาท/กม./เที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย รองลงมา คือ 4.49 บาท/กม./เที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย น้อยที่สุด คือ 3.01 บาท/กม./เที่ยว

3) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย มากที่สุด คือ 8.47 บาท/กม./เที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย รองลงมา คือ 3.31 บาท/กม./เที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย น้อยที่สุด 1.86 บาท/กม./เที่ยว

กล่าวโดยสรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า 1) กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย มากกว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง รถจักรยานยนต์ส่วนตัว และวิธีอื่น ๆ ของทั้ง 3 พื้นที่ 2) ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก (10.94 บาท/กม./เที่ยว) สูงกว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก (8.47 บาท/กม./เที่ยว) และพื้นที่สมดุลง (6.93 บาท/กม./เที่ยว) ซึ่งมีสาเหตุเนื่องมาจากว่า มีปัญหาการจราจรติดขัดในพื้นที่ดังกล่าว ทำให้ต้องใช้เวลาในการเดินทางไปทำงานที่ค่อนข้างนานกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับอีก 2 กลุ่มตัวอย่าง โดยจะเห็นได้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยที่น้อยกว่า ของทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง คือ มีระยะทางเฉลี่ยอยู่ที่ 6.30 กม./เที่ยว แต่ใช้เวลาเฉลี่ยถึง 25 นาทีต่อเที่ยว ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก และพื้นที่สมดุลง มีระยะทางเฉลี่ยที่มากกว่า คือ 11.33 และ 9.45 กม./เที่ยว แต่ใช้เวลาเฉลี่ยเพียง 35.92 และ 35.50 นาทีต่อเที่ยว ซึ่งจะเห็นได้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีระยะทางเฉลี่ยที่น้อยกว่าเกือบ 2 เท่า แต่ใช้เวลาที่ค่อนข้างนาน เนื่องจากมีปัญหาการจราจรติดขัด จึงมีการเผาผลาญพลังงานเชื้อเพลิงมาก ทำให้มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย ที่สูงกว่าของทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4.25 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่างกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางต่อระยะทางเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

ลักษณะการเดินทาง	ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย (บาท/กม./เที่ยว)		
	กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่		
	งานมาก	สมดุล	บ้านมาก
วิธีการเดินทาง			
- รถยนต์ส่วนตัว	10.94	6.93	8.47
- รถโดยสารประจำทาง	2.3	3.01	1.86
- จักรยานยนต์ส่วนตัว	3.45	4.49	3.31
- วิธีอื่น	4.02	3.9	0

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

4.4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

4.4.2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ โดยใช้สถิติทดสอบความแปรปรวน (ANOVA)

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ทั้ง 3 พื้นที่ มีวิธีการเดินทางกับระยะทางเฉลี่ยแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ตารางที่ 4.26) โดยแสดงรายละเอียดไว้ดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ร้อยละ 20 มีระยะทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 12.10 กิโลเมตรต่อเที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 26 มีระยะทางเฉลี่ยรองลงมา คือ 9.63 กิโลเมตรต่อเที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 31 มีระยะทางเฉลี่ยถัดไป คือ 8.94 กิโลเมตรต่อเที่ยว และวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 23 มีระยะทางเฉลี่ยน้อยสุด คือ 7.65 กิโลเมตรต่อเที่ยว

2) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 25 มีระยะทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 8.68 กิโลเมตรต่อเที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 15 มีระยะทางเฉลี่ยรองลงมา คือ 7.60 กิโลเมตรต่อเที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 58 มีระยะทางเฉลี่ยถัดไป คือ 7.12 กิโลเมตรต่อเที่ยว และ

วิธีการเดินทางด้วย วิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ร้อยละ 2 มีระยะทางเฉลี่ยน้อยสุด คือ 3.5 กิโลเมตรต่อเที่ยว

3) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 29 มีระยะทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 9.76 กิโลเมตรต่อเที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ร้อยละ 2 มีระยะทางเฉลี่ยรองลงมา คือ 8.50 กิโลเมตรต่อเที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 48 มีระยะทางเฉลี่ยถัดไป คือ 7.90 กิโลเมตรต่อเที่ยว และวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 21 มีระยะทางเฉลี่ยน้อยสุด คือ 6.43 กิโลเมตรต่อเที่ยว

ตารางที่ 4.26 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

วิธีการเดินทางกับระยะทางเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่						
ลักษณะการเดินทาง		งานมาก			F	Sig.
		จำนวน	ระยะทางเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	26	9.63	4.42	3.24	0.03
	รถโดยสารประจำทาง	31	8.94	5.66		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	23	7.65	2.27		
	วิธีอื่น ๆ*	20	12.10	5.85		
ลักษณะการเดินทาง		สมมูล				
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	25	8.68	2.54	3.66	0.02
	รถโดยสารประจำทาง	58	7.12	2.55		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	15	7.60	3.07		
	วิธีอื่น ๆ*	2	3.50	0.71		
ลักษณะการเดินทาง		บ้านมาก				
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	29	9.76	4.73	4.48	0.01
	รถโดยสารประจำทาง	48	7.90	2.64		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	21	6.43	1.60		
	วิธีอื่น ๆ*	2	8.50	0.71		

*วิธีอื่น ๆ หมายถึง การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า จักรยานยนต์รับจ้าง เรือ ฯ

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

4.4.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะเวลาในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะเวลาในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ โดยใช้สถิติทดสอบความแปรปรวน (ANOVA)

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ทั้ง 3 พื้นที่ มีวิธีการเดินทางกับระยะเวลาในการเดินทางแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ตารางที่ 4.27) โดยแสดงรายละเอียดไว้ดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 31 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 32.74 นาทีต่อเที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ร้อยละ 20 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยรองลงมา คือ 30.75 นาทีต่อเที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 26 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยถัดไป คือ 29.62 นาทีต่อเที่ยว และวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 23 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยน้อยสุด คือ 24.13 นาทีต่อเที่ยว

2) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมคูล ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 58 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 34.31 นาทีต่อเที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 25 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยรองลงมา คือ 32.60 นาทีต่อเที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 15 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยถัดไป คือ 27 นาทีต่อเที่ยว และวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ร้อยละ 2 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยน้อยสุด คือ 15 นาทีต่อเที่ยว

3) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก ที่มีวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ร้อยละ 2 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 40 นาทีต่อเที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 48 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยรองลงมา คือ 35.94 นาทีต่อเที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 29 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยถัดไป คือ 34.83 นาทีต่อเที่ยว และวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 21 มีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยน้อยสุด คือ 24.05 นาทีต่อเที่ยว

ตารางที่ 4.27 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับระยะเวลาเฉลี่ยในการเดินทาง ของ
กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

วิธีการเดินทางกับระยะเวลาเฉลี่ยในการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างเข้ามาทำงานในพื้นที่						
ลักษณะการเดินทาง		งานมาก			F	Sig.
		จำนวน	เวลาเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน		
วิธีการ เดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	26	29.62	8.94	3.76	0.01
	รถโดยสารประจำทาง	31	32.74	12.90		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	23	24.13	3.58		
	วิธีอื่น ๆ*	20	30.75	8.63		
ลักษณะการเดินทาง		สมดุล				
วิธีการ เดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	25	32.60	10.42	3.29	0.02
	รถโดยสารประจำทาง	58	34.31	12.44		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	15	27.00	7.51		
	วิธีอื่น ๆ*	2	15.00	0.00		
ลักษณะการเดินทาง		บ้านมาก				
วิธีการ เดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	29	34.83	13.85	5.04	0.00
	รถโดยสารประจำทาง	48	35.94	13.51		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	21	24.05	5.39		
	วิธีอื่น ๆ*	2	40.00	0.00		

*วิธีอื่น ๆ หมายถึง การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า จักรยานยนต์รับจ้าง เรือ ฯ

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

4.4.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง ของ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการ
เดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ โดยใช้สถิติทดสอบความแปรปรวน (ANOVA)

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานใน
พื้นที่ ทั้ง 3 พื้นที่ มีวิธีการเดินทางกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
(ตารางที่ 4.28) โดยแสดงรายละเอียดไว้ดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 26 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางมากที่สุด คือ 80.38 บาทต่อเที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ร้อยละ 20 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางรองลงมา คือ 31.25 บาทต่อเที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 23 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางถัดไป คือ 24.17 บาทต่อเที่ยว และวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 31 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางน้อยสุด คือ 17.81 บาทต่อเที่ยว

2) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 25 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางมากที่สุด คือ 68.40 บาทต่อเที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 15 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางรองลงมา คือ 34 บาทต่อเที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ร้อยละ 2 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางถัดไป คือ 25 บาทต่อเที่ยว และวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 58 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางน้อยสุด คือ 24 บาทต่อเที่ยว

3) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 29 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางมากที่สุด คือ 75.41 บาทต่อเที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว ร้อยละ 21 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางรองลงมา คือ 29.24 บาทต่อเที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 48 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางถัดไป คือ 26.73 บาทต่อเที่ยว และวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ ร้อยละ 2 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางน้อยสุด คือ 10 บาทต่อเที่ยว

ตารางที่ 4.28 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเดินทางกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

วิธีการเดินทางกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่						
ลักษณะการเดินทาง		งานมาก			F	Sig.
		จำนวน	ค่าใช้จ่ายเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	26	80.38	18.65	133.61	0.00
	รถโดยสารประจำทาง	31	17.81	10.56		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	23	24.17	8.09		
	วิธีอื่น ๆ*	20	31.25	10.26		
ลักษณะการเดินทาง		สมดุ				
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	25	68.40	9.43	136.47	0.00
	รถโดยสารประจำทาง	58	24.00	8.46		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	15	34.00	11.83		
	วิธีอื่น ๆ*	2	25.00	0.00		
ลักษณะการเดินทาง		บ้านมาก				
วิธีการเดินทาง	รถยนต์ส่วนตัว	29	75.41	25.97	67.08	0.00
	รถโดยสารประจำทาง	48	26.73	8.27		
	จักรยานยนต์ส่วนตัว	21	29.24	5.26		
	วิธีอื่น ๆ*	2	10.00	0.00		

*วิธีอื่น ๆ หมายถึง การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า จักรยานยนต์รับจ้าง เรือ ฯ

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

4.4.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางต่อระยะทางเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

เมื่อทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางต่อระยะทางเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ โดยการนำเอาค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางหารด้วยระยะทางเฉลี่ย พบว่า

1) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย มากที่สุด คือ 8.34บาท/กม./เที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ยรองลงมา คือ 3.16 บาท/กม./เที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 1.99 บาท/กม./เที่ยว

2) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมคูล ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย มากที่สุด คือ 7.88 บาท/กม./เที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ยรองลงมา คือ 7.14 บาท/กม./เที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 3.37 บาท/กม./เที่ยว

3) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก ที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย มากที่สุด คือ 7.73 บาท/กม./เที่ยว ส่วนวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัว มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ยรองลงมา คือ 4.55 บาท/กม./เที่ยว โดยวิธีการเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้า หรือจักรยานยนต์รับจ้างฯ มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย น้อยที่สุด คือ 1.18 บาท/กม./เที่ยว

ตารางที่ 4.29 แสดงความแตกต่างระหว่างประเภทกลุ่มตัวอย่างกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทางต่อระยะทางเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

ลักษณะการเดินทาง	ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย (บาท/กม./เที่ยว)		
	กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่		
	งานมาก	สมคูล	บ้านมาก
วิธีการเดินทาง			
- รถยนต์ส่วนตัว	8.34	7.88	7.73
- รถโดยสารประจำทาง	1.99	3.37	3.39
- จักรยานยนต์ส่วนตัว	3.16	4.47	4.55
- วิธีอื่น	2.58	7.14	1.18

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

กล่าวโดยสรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า 1) กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย มากกว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง รถจักรยานยนต์ส่วนตัว และวิธีอื่น ๆ ของ 3 พื้นที่ 2) ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว

ในกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก (8.34 บาท/กม./เที่ยว) สูงกว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล (7.88 บาท/กม./เที่ยว) และพื้นที่บ้านมาก (7.73 บาท/กม./เที่ยว) อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากว่า มีปัญหาการจราจรติดขัดในการเดินทางเข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ซึ่งต้องใช้เวลาในการนั่งอยู่บนรถยนต์ส่วนตัวค่อนข้างนาน ทำให้ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการเดินทาง/ระยะทางเฉลี่ย ที่สูงกว่าเล็กน้อย ของทั้ง 3 พื้นที่

ผลการศึกษาพบว่า เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 1 และ 2 ซึ่งผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในสมมติฐานในข้อที่ 2 คือ พฤติกรรมการเดินทางของคนที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่ต่างกัน แยกต่างกันของ 2 กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ศึกษา ได้แก่ ระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และวิธีการเดินทาง นำไปสู่การวิเคราะห์เชื่อมโยงกับการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศ แยกตามประเภทยานพาหนะ และระยะทางในการเดินทางในพื้นที่ที่มีความสมดุลของบ้านและงานต่างกันต่อไป

4.5 ปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศ แยกตามประเภทยานพาหนะ และระยะทางในการเดินทาง

4.5.1 ปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

ในการคำนวณหาค่าปริมาณการปล่อยมลพิษที่เกิดจากยานพาหนะ ผู้ศึกษาได้อ้างอิงข้อมูลการระบายสารมลพิษจากยานพาหนะ (Emission Factor) จากกรมควบคุมมลพิษ ซึ่งได้ทำการทดสอบ หาค่า Emission Factor ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.30 โดยในการศึกษาครั้งนี้ ได้ศึกษาค่ามลพิษ 2 ชนิดด้วยกัน คือ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) สาเหตุที่เลือกศึกษามลพิษของฝุ่นละอองขนาดเล็ก เนื่องมาจากในปัจจุบันค่าดังกล่าวยังเกินมาตรฐานที่กำหนด ส่วนที่เลือกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เพราะค่าดังกล่าวเป็นตัวสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อทำให้เกิดเรือนกระจก โดยในปัจจุบันกรุงเทพมหานครมีเป้าหมายในการลดมลพิษจากการเกิดก๊าซเรือนกระจก ซึ่งส่งผลให้เกิดสภาวะโลกร้อน

โดยก่อนที่จะมีการคำนวณหาปริมาณการปล่อยมลพิษที่เกิดจากยานพาหนะ จำเป็นจะต้องทราบถึง ประเภทของยานพาหนะ ระยะทางในการเดินทางเฉลี่ย และจำนวนผู้ร่วมโดยสารในการเดินทางเฉลี่ย เนื่องจากว่าตัวแปรเหล่านี้ มีความแปรผัน โดยตรงต่อปริมาณการปล่อยสารมลพิษ และส่งผลให้ปริมาณการปล่อยมลพิษที่แตกต่างกัน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.30 Emission Factors of Motor vehicles in Thailand Pollution Control Department

Type	THC (g/km/vehicle)	NOx (g/km/vehicle)	CO (g/km/vehicle)	PM (g/km/vehicle)	CO ₂ (g/km/vehicle)
Motorcycle	8.552	0.051	5.868	0.150	34.65
Light Duty Gasoline	1.535	1.460	5.745	0.005	178.23
Light Duty Diesel	0.984	4.116	2.177	0.398	206.43
Heavy Duty Diesel	3.074	28.478	11.887	1.855	3483.47

ที่มา: ฐานข้อมูลของปัจจัยการปล่อยมลพิษในกรุงเทพมหานครและพื้นที่ใกล้เคียง กรมควบคุมมลพิษ 2000

4.5.1.1 การแยกตามประเภทยานพาหนะ ระยะทางในการเดินทาง และจำนวนผู้ร่วมโดยสารในการเดินทางเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

4.5.1.1.1 ประเภทของยานพาหนะ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

ประเภทของยานพาหนะของผู้เดินทางเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการปล่อยมลพิษทางอากาศที่แตกต่างกัน ดังนั้นเราจำเป็นต้องแยกประเภทของยานพาหนะ เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณหาค่าปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศ โดยผู้วิจัยได้จำแนกประเภทยานพาหนะออกเป็น 5 ประเภทด้วยกัน คือ รถยนต์เบนซิน รถยนต์ดีเซลเล็ก รถยนต์ดีเซลใหญ่ รถจักรยานยนต์ และอื่น ๆ (รถไฟฟ้า) แต่เนื่องจากว่าจำนวนผู้ร่วมโดยสารของผู้เดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะไม่เท่ากัน จึงได้แบ่งกลุ่มผู้ใช้นยานพาหนะออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มผู้ใช้นยานพาหนะส่วนตัว และกลุ่มผู้ใช้นยานพาหนะสาธารณะ ซึ่งสามารถสรุปข้อมูลทั่วไปได้ดังนี้

ตารางที่ 4.31 แสดงผู้ใช้งานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ จำแนกตามประเภทยานพาหนะของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

ประเภทยานพาหนะ	กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่		
	งานมาก	สมดุล	บ้านมาก
	จำนวน	จำนวน	จำนวน
- ยานพาหนะส่วนตัว			
รถยนต์เบนซิน	29	19	30
รถยนต์ดีเซลเล็ก	15	1	8
รถยนต์ดีเซลใหญ่	0	0	0
จักรยานยนต์	24	19	29
อื่น ๆ	0	0	0
- ยานพาหนะสาธารณะ			
รถยนต์เบนซิน	0	0	0
รถยนต์ดีเซลเล็ก	3	6	27
รถยนต์ดีเซลใหญ่	10	39	6
จักรยานยนต์	3	8	0
อื่น ๆ (รถไฟฟ้า)	16	8	0
รวม	100	100	100

ที่มา : จากแบบสอบถาม ตุลาคม – พฤศจิกายน 2551

กลุ่มผู้ใช้งานพาหนะส่วนตัว พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมาก โดยส่วนใหญ่ใช้งานพาหนะส่วนตัว ประเภทรถยนต์เบนซิน (ร้อยละ 29 และร้อยละ 30) รองลงมา คือ ใช้งานพาหนะส่วนตัว ประเภทรถจักรยานยนต์ (ร้อยละ 24 และร้อยละ 29) ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ใช้งานพาหนะส่วนตัว ของทุกประเภทน้อยกว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมาก คือ ใช้งานพาหนะส่วนตัว ประเภทรถยนต์เบนซิน และรถจักรยานยนต์ (ร้อยละ 19 เท่ากัน) สำหรับยานพาหนะส่วนตัว ประเภทรถยนต์ดีเซลขนาดเล็ก พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก ใช้งานพาหนะส่วนตัว ประเภทรถยนต์ดีเซลขนาดเล็กมากที่สุด (ร้อยละ 15) รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก (ร้อยละ 8) ดังในตารางที่ (ตารางที่ 4.31)

กลุ่มผู้ใช้งานพาหนะสาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล โดยส่วนใหญ่ใช้งานพาหนะสาธารณะ ประเภทรถยนต์ดีเซลใหญ่ (ร้อยละ 39) ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก ส่วนใหญ่ใช้งานพาหนะ

สาธารณะ ประเภทรถยนต์ดีเซลเล็กมากที่สุด (ร้อยละ 27) และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก โดยส่วนใหญ่ใช้ยานพาหนะสาธารณะ ประเภทอื่น ๆ (รถไฟฟ้า) มากที่สุด (ร้อยละ 16) ดังในตารางที่ (ตารางที่ 4.31)

4.5.1.1.2 ระยะทางในการเดินทางเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

ระยะทางในการเดินทางเฉลี่ย เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสัมพันธ์ต่อการปล่อยมลพิษทางอากาศ ซึ่งเมื่อระยะทางเพิ่มมากขึ้นก็จะส่งผลให้มีการปล่อยมลพิษเพิ่มมากขึ้น ระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยได้จากการจำแนกประเภทยานพาหนะออกเป็น 5 ประเภท คือ รถยนต์เบนซิน รถยนต์ดีเซลเล็ก รถยนต์ดีเซลใหญ่ รถจักรยานยนต์ และ อื่น ๆ (รถไฟฟ้า) จากนั้นจึงนำเอาระยะทางของรถแต่ละประเภทมาหาค่าเฉลี่ย โดยมีแบ่งกลุ่มการใช้ยานพาหนะออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัว และกลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะสาธารณะ ซึ่งสามารถสรุปข้อมูลของระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยของรถแต่ละประเภทได้ดังนี้

กลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัว ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุลงาน ที่ใช้ยานพาหนะส่วนตัว ประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด (12 กิโลเมตรต่อเที่ยว) สาเหตุเนื่องมาจากว่ามีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 1 ชุด จึงทำให้มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก และพื้นที่สมดุลงาน คือ มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ย (9.25 กิโลเมตรต่อเที่ยว และ 7.47 กิโลเมตรต่อเที่ยว) ตามลำดับ ส่วนยานพาหนะส่วนตัว ประเภทรถยนต์เบนซิน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด (11.78 กิโลเมตรต่อเที่ยว) รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุลงาน (9.32 กิโลเมตรต่อเที่ยว) และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก (5.69 กิโลเมตรต่อเที่ยว) ตามลำดับ (ตารางที่ 4.32)

กลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะสาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุลงาน ที่ใช้ยานพาหนะสาธารณะ ประเภทอื่น ๆ (รถไฟฟ้า) มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด (16.25 กิโลเมตรต่อเที่ยว) รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก (10.13 กิโลเมตรต่อเที่ยว) ส่วนยานพาหนะสาธารณะ ประเภทรถยนต์ดีเซลใหญ่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ (8.17 กิโลเมตรต่อเที่ยว) รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุลงาน และพื้นที่งานมาก (7.68 กิโลเมตรต่อเที่ยว และ 6.10 กิโลเมตรต่อเที่ยว) ตามลำดับ สำหรับยานพาหนะสาธารณะ ประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ (7.41 กิโลเมตรต่อเที่ยว) รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่สมดุลงาน (5.33 กิโลเมตรต่อเที่ยว และ 4.67 กิโลเมตรต่อเที่ยว) (ตารางที่ 4.32)

ตารางที่ 4.32 แสดงผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ จำแนกระยะทางเฉลี่ยตามประเภทยานพาหนะ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

ประเภทยานพาหนะ	กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่		
	ระยะทางเฉลี่ย (กม./เที่ยว)		
	งานมาก	สมดุล	บ้านมาก
- ยานพาหนะส่วนตัว			
รถยนต์เบนซิน	5.69	9.32	11.78
รถยนต์ดีเซลเล็ก	7.47	12.00*	9.25
รถยนต์ดีเซลใหญ่	0	0	0
จักรยานยนต์	5.27	6.68	4.55
อื่น ๆ	0	0	0
- ยานพาหนะสาธารณะ			
รถยนต์เบนซิน	0	0	0
รถยนต์ดีเซลเล็ก	5.33	4.67	7.41
รถยนต์ดีเซลใหญ่	6.1	7.68	8.17
จักรยานยนต์	1.6	1.63	0
อื่น ๆ (รถไฟฟ้า)	10.13	16.25	0

หมายเหตุ * ได้มาจากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 1 ชุด

ที่มา : จากแบบสอบถาม ตุลาคม – พฤศจิกายน 2551

4.5.1.1.3 จำนวนผู้ร่วมโดยสารในการเดินทางเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

จำนวนผู้ร่วมโดยสารในการเดินทางเฉลี่ย ในการศึกษาในครั้งนี้ได้กำหนดให้จำนวนผู้ร่วมเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวเฉลี่ยเป็น 1 คนต่อคัน จำนวนผู้ร่วมเดินทางโดยรถตู้โดยสารประจำทางเฉลี่ยเป็น 14 คนต่อคัน จำนวนผู้ร่วมเดินทางโดยรถจักรยานยนต์ส่วนตัวเฉลี่ยเป็น 1 คนต่อคัน และจำนวนผู้ร่วมเดินทางโดยรถโดยสารประจำทางขนาดใหญ่เฉลี่ยเป็น 56 คนต่อคัน (องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ, 2552) โดยยังได้แบ่งกลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัว และกลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะสาธารณะ

โดยในการคำนวณหาปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศที่เกิดจากยานพาหนะในครั้งนี ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานภายใต้เงื่อนไขที่ว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารสาธารณะ จะมีการปล่อยมลพิษทางอากาศน้อยกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว เนื่องจากว่ารถโดยสารสาธารณะ สามารถบรรทุกผู้โดยสารในการเดินทางได้มากกว่ารถยนต์ส่วนตัว ดังนั้นในการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศที่เกิดจากยานพาหนะในครั้งนีผู้วิจัยจึงได้นำเอาจำนวนผู้ร่วมโดยสารในการเดินทางมาเป็นตัวหารด้วย และจากข้อมูลการจำแนกจำนวนยานพาหนะแต่ละประเภท (Number of each type of vehicle) ระยะทางในการเดินทางเฉลี่ย (VKT) จำนวนผู้ร่วมโดยสารในการเดินทาง และผลการทดสอบค่าปัจจัยการปล่อยสารมลพิษที่เกิดจากยานพาหนะประเภทต่าง ๆ (Emission Factor) ซึ่งได้แก่ รถยนต์เบนซิน รถยนต์ดีเซลเล็ก รถยนต์ดีเซลใหญ่ และรถจักรยานยนต์ และปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากยานพาหนะ ดังได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.30 – 4.32 ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ สามารถนำมาคำนวณหาปริมาณการปล่อยสารมลพิษ จากการประยุกต์ใช้สูตรของกรมควบคุมมลพิษ ได้ดังนี้

$$\text{Emission Load} = \text{EF} \times \frac{\text{Number of each type of vehicle} \times \text{VKT}}{\text{จำนวนผู้ร่วมเดินทาง}}$$

ในการหาค่า Emission Load จำเป็นต้องได้ข้อมูลพื้นฐานมาก่อน ประกอบด้วย

- 1) EF (Emission Factor) คือ ค่าปัจจัยการปล่อยสารมลพิษจากยานพาหนะแต่ละประเภท โดยได้แบ่งประเภทของยานพาหนะออกเป็น 4 ประเภทด้วยกัน คือ รถจักรยานยนต์ รถยนต์เบนซิน รถยนต์ดีเซลเล็ก และรถยนต์ดีเซลใหญ่ ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิ ที่ได้จากกรมควบคุมมลพิษ
- 2) จำนวนยานพาหนะแต่ละประเภท ได้ข้อมูลจากแบบสอบถาม และ
- 3) ค่า VKT คือ ระยะทางเฉลี่ยที่ซึ่งรถได้เดินทาง (กิโลเมตรต่อเที่ยว) ได้ข้อมูลจากแบบสอบถาม ซึ่งผลการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากยานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ เพื่อเป็นการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ว่า พฤติกรรมการเดินทางในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่แตกต่างกัน มีผลต่อระดับมลพิษทางอากาศ ได้แก่ ค่าการปล่อยมลพิษทางอากาศ แยกตามประเภทยานพาหนะ และระยะทางในการเดินทาง ซึ่งผลการวิเคราะห์โดยการคำนวณเป็นดังนี้

4.5.1.2 ปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

4.5.1.2.1 ปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก แยกตามประเภทยานพาหนะ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ สามารถสรุปได้ดังนี้

1) กรณีที่เดินทางด้วยประเภทยานพาหนะส่วนตัว

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก ที่ใช้ยานพาหนะส่วนตัว ประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กมากที่สุด คือ 44.58 กรัม/เที่ยว สาเหตุเนื่องจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลเล็กมากที่สุด คือ ร้อยละ 15 ทำให้ปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กมากที่สุด ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก รองลงมา 29.45 กรัม/เที่ยว โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กน้อยที่สุด 4.78 กรัม/เที่ยว ซึ่งเป็นเพราะว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลเล็กน้อยที่สุด ส่วนยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซิน พบว่า ในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กมากที่สุด คือ 1.77 กรัม/เที่ยว เนื่องจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซินมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 30 ในการเดินทางไปทำงานยังแหล่งงาน ซึ่งอยู่ในพื้นที่ และบริเวณรอบ ๆ พื้นที่ รวมถึงพื้นที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ทำให้มีระยะทางที่ไกลกว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล และพื้นที่งานมาก โดยจะเห็นได้ว่า มีระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางมากที่สุดเช่นกัน 11.78 กิโลเมตรต่อเที่ยว สำหรับยานพาหนะส่วนตัวประเภทจักรยานยนต์ พบว่า มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กค่อนข้างใกล้เคียงกัน และยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ ไม่พบว่ามีการเดินทางไปทำงานด้วยวิธีนี้ (ตารางที่ 4.33)

2) กรณีที่เดินทางด้วยประเภทยานพาหนะสาธารณะ

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ที่ใช้ยานพาหนะสาธารณะ ประเภทรถยนต์ดีเซลใหญ่ มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กมากที่สุด คือ 9.92 กรัม/เที่ยว สาเหตุเนื่องจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลใหญ่มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 39 รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กน้อยที่สุด เนื่องจากว่า มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลใหญ่ค่อนข้างน้อย เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก ส่วนยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก พบว่า ในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กมากที่สุด คือ 5.69 กรัม/เที่ยว

ซึ่งเป็นเพราะว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะ สาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลเล็กมากที่สุด คือ ร้อยละ 27 ในการเดินทางไปทำงานยังแหล่งงาน ที่อยู่ในพื้นที่ และบริเวณรอบ ๆ พื้นที่ รวมถึงพื้นที่ที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ทำให้มีระยะทางที่ไกลกว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมคูล และพื้นที่งานมาก โดยจะเห็นได้ว่า มีระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางมากที่สุดเช่นกัน 7.41 กิโลเมตรต่อเที่ยว สำหรับยานพาหนะสาธารณะประเภทจักรยานยนต์ พบว่ามีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กค่อนข้างน้อยและใกล้เคียงกัน และยานพาหนะ สาธารณะประเภทรถยนต์เบนซิน ไม่พบว่ามีการเดินทางไปทำงานด้วยวิธีนี้ (ตารางที่ 4.33)

ตารางที่ 4.33 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษจากฝุ่นละอองขนาดเล็ก กลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

ประเภทยานพาหนะ	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ยต่อคัน	กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่		
		EL(PM ₁₀) กรัม/เที่ยว		
		งานมาก (n = 100)	สมคูล (n = 100)	บ้านมาก (n = 100)
ยานพาหนะส่วนตัว				
รถยนต์เบนซิน	1	0.83 (29)	0.89 (19)	1.77 (30)
รถยนต์ดีเซลเล็ก	1	44.58 (15)	4.78 (1)	29.45 (8)
รถยนต์ดีเซลใหญ่	1	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)
จักรยานยนต์	1	18.98 (24)	19.05 (19)	19.80 (29)
ยานพาหนะสาธารณะ				
รถยนต์เบนซิน	1	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)
รถยนต์ดีเซลเล็ก	14	0.45 (3)	0.80 (6)	5.69 (27)
รถยนต์ดีเซลใหญ่	56	2.02 (10)	9.92 (39)	1.62 (6)
จักรยานยนต์	1	0.72 (3)	1.95 (8)	0.00 (0)
อื่น ๆ (รถไฟฟ้า)	-	0.00 (16)	0.00 (8)	0.00 (0)
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/เที่ยว)		67.57 (100)	37.39 (100)	58.33 (100)
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/คน/ปี)		493.26	272.95	425.81

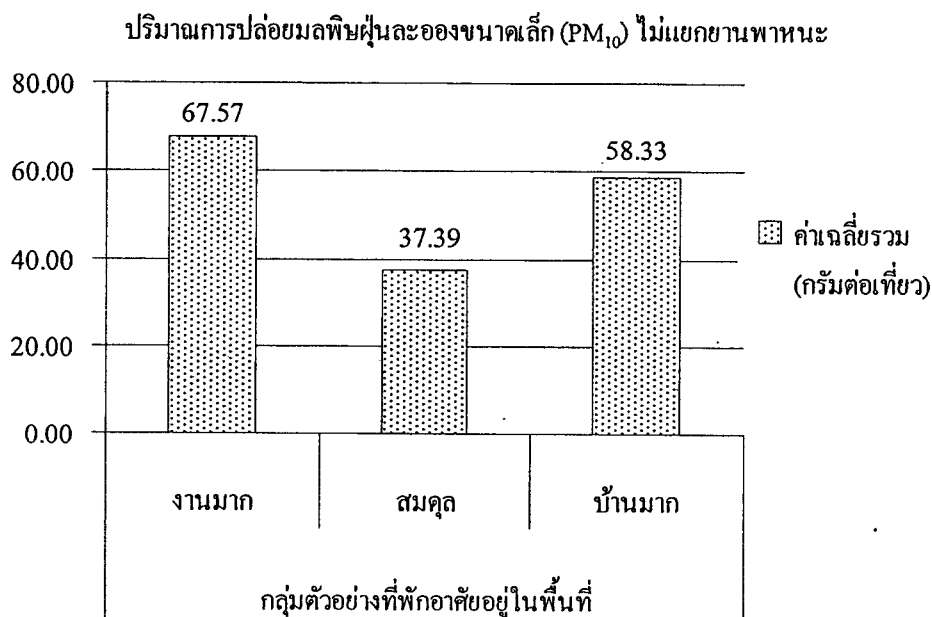
หมายเหตุ ค่า 0.00 หมายถึง ไม่มีวิธีการเดินทางด้วยวิธีนี้ และกลุ่มตัวอย่างที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าเมื่อนำมาคำนวณหาค่ามลพิษ พบว่ามีค่าน้อยมาก

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

เมื่อได้ผลจากการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษจากฝุ่นละอองขนาดเล็ก ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ จากนั้นนำไปวิเคราะห์ระดับมลพิษทางอากาศที่เกิดจากยานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ โดยค่าเฉลี่ยรวม โดยสรุปข้อมูลได้ดังนี้

4.5.1.2.2 ปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยค่าเฉลี่ยรวม ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ไม่ได้แยกประเภทยานพาหนะ โดยในการวิเคราะห์ในครั้งนี้จะเน้นให้ความสำคัญกับยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก เนื่องจากว่าเป็นตัวแปรที่สำคัญในการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวม มากที่สุด คือ 67.57 กรัม/เที่ยว สาเหตุหลักที่ทำให้มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด เนื่องจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลเล็กค่อนข้างมาก คิดเป็นร้อยละ 15 ซึ่งปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กส่วนใหญ่มาจากยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซล อีกทั้งยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซล มีตัวหารจำนวนผู้ร่วมเดินทางน้อย ทำให้ค่าเฉลี่ยรวมค่อนข้างสูง รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก 58.33 กรัม/เที่ยว ซึ่งจะเห็นได้ว่า เมื่อนำเอายานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลเล็กและยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลเล็กมารวมกัน จะมีค่าร้อยละของการเดินทางด้วยวิธีนี้สูงสุด คือ ร้อยละ 35 แต่ส่วนใหญ่มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก คิดเป็นร้อยละ 27 ซึ่งยานพาหนะสาธารณะมีตัวหารจำนวนผู้ร่วมโดยสารในการเดินทางมากกว่า ทำให้ค่าเฉลี่ยรวมรองลงมา โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมคูล มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวม น้อยที่สุด 37.39 กรัม/เที่ยว เนื่องจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมคูลส่วนใหญ่ มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลใหญ่ค่อนข้างมาก คิดเป็นร้อยละ 39 ซึ่งยานพาหนะสาธารณะ มีตัวหารจำนวนผู้ร่วมโดยสารในการเดินทางมากกว่า ทำให้ค่าเฉลี่ยโดยรวมค่อนข้างน้อย ดังแสดงในตารางที่ 4.33



ภาพที่ 4.5 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยค่าเฉลี่ยรวม ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ไม่ได้แยกประเภทยานพาหนะ

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ทั้งนี้ทั้งนั้นค่าปัจจัยการปล่อยสารมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก ของประเภทยานพาหนะรถยนต์ดีเซลเล็ก (0.398 กรัม/กิโลเมตร/คัน) และประเภทยานพาหนะรถยนต์เบนซิน (0.005 กรัม/กิโลเมตร/คัน) มีส่วนต่างกันค่อนข้างมาก ถึงแม้ว่า ประเภทยานพาหนะรถยนต์ดีเซลเล็กจะมีวิธีการเดินทางด้วยวิธีนี้น้อยกว่า แต่ค่าปัจจัยการปล่อยสารมลพิษค่อนข้างสูงกว่า เมื่อเทียบกับประเภทยานพาหนะรถยนต์เบนซิน จึงทำให้มีค่าปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กเฉลี่ยต่างกันมาก

จากการคำนวณเบื้องต้นทำให้เราทราบถึงภาพรวมปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวม (ไม่แยกประเภทยานพาหนะ) ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่เกิดจากพฤติกรรมการเดินทางในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่แตกต่างกัน ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวมของพื้นที่สามารถนำมาคำนวณหาค่าปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวม ที่คิดเป็นหน่วย กรัม/คน/ปี โดยผลการคำนวณสามารถอธิบายได้ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด 493.26 กรัม/คน/ปี รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก 425.81 กรัม/คน/ปี โดยกลุ่มตัวอย่างที่พัก

อาศัยอยู่ในพื้นที่สมมูล มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวมน้อยที่สุด 272.95 กรัม/คน/ปี ดังแสดงในตารางที่ 4.33 (แสดงตัวอย่างการคำนวณไว้ในภาคผนวก ก. ตารางที่ ก. 8)

4.5.1.2.3 ปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) แยกตามประเภทยานพาหนะ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ สามารถสรุปได้ดังนี้

1) กรณีที่เดินทางด้วยประเภทยานพาหนะส่วนตัว

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก ที่ใช้ยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซิน มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มากที่สุด คือ 63,004.31 กรัม/เที่ยว สาเหตุเนื่องจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซินมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 30 ในการเดินทางไปทำงานยังแหล่งงาน ซึ่งอยู่ในพื้นที่ และบริเวณรอบ ๆ พื้นที่ รวมถึงพื้นที่ที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ทำให้มีระยะทางที่ไกลกว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมมูล และพื้นที่งานมาก โดยจะเห็นได้ว่า มีระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางมากที่สุดเช่นกัน 11.78 กิโลเมตรต่อเที่ยว รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมมูล มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) 31,546.7 กรัม/เที่ยว และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก พบว่า มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) น้อยที่สุด 29,407.9 กรัม/เที่ยว เพราะว่า มีระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางน้อยที่สุด 5.69 กิโลเมตรต่อเที่ยว จึงทำมีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) น้อยที่สุด ส่วนยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก พบว่า ในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มากที่สุด คือ 23,120.16 กรัม/เที่ยว ซึ่งเป็นเพราะว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลเล็กมากที่สุด คือ ร้อยละ 15 ทำให้มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มากที่สุด รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก 15,275.8 กรัม/เที่ยว โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมมูล มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) น้อยที่สุด 2,477.2 กรัม/เที่ยว เนื่องจากว่า มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลเล็กน้อยมาก คิดเป็นร้อยละ 1 สำหรับยานพาหนะส่วนตัวประเภทจักรยานยนต์ พบว่า มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ค่อนข้างใกล้เคียงกัน และยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ ไม่พบว่ามีการเดินทางไปทำงานด้วยวิธีนี้ (ตารางที่ 4.34)

2) กรณีที่เดินทางด้วยประเภทยานพาหนะสาธารณะ

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมมูล ที่ใช้ยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลใหญ่ มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มากที่สุด คือ 18,630.34 กรัม/เที่ยว โดยมีสาเหตุหลักมาจาก กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมมูล มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลใหญ่มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 39 รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก 3,794.5 กรัม/เที่ยว และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ใน

พื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) น้อยที่สุด 3,048.0 กรัม/เที่ยว เนื่องจากว่า มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารสาธารณะรถยนต์ดีเซลใหญ่ค่อนข้างน้อย คิดเป็นร้อยละ 6 ส่วนยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก พบว่า ในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มากที่สุด คือ 2,949.00 กรัม/เที่ยว ซึ่งมีสาเหตุมาจาก กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลเล็กมากที่สุด คือ ร้อยละ 27 ในการเดินทางไปทำงานยังแหล่งงาน อีกทั้ง มีระยะทางเฉลี่ยที่ค่อนข้างไกลกว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล และพื้นที่งานมาก โดยจะเห็นได้ว่า มีระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางมากที่สุดเช่นกัน 7.41 กิโลเมตรต่อเที่ยว จึงมีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มากที่สุด สำหรับยานพาหนะสาธารณะประเภทจักรยานยนต์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มากที่สุด 450.45 กรัม/เที่ยว เนื่องจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะสาธารณะประเภทจักรยานยนต์มากกว่าอีกสองกลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 8 ส่วนยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์เบนซิน ไม่พบว่ามีการเดินทางไปทำงานด้วยวิธีนี้ (ตารางที่ 4.34)

สรุปผลจากการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) แยกตามประเภทยานพาหนะส่วนตัวและยานพาหนะสาธารณะ พบว่า 1) กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่ใช้ยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซิน มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มากกว่า ยานพาหนะส่วนตัวและยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์อื่น ๆ ทุกประเภท 2) ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่ใช้ยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซิน ในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มากที่สุด คือ 63,004.31 กรัม/เที่ยว และมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล 31,546.71 กรัม/เที่ยว และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก 29,407.95 กรัม/เที่ยว (แสดงตัวอย่างการคำนวณไว้ในภาคผนวก ก. ตารางที่ ก. 6) และหากพิจารณาปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เป็นรายปี ของกลุ่มตัวอย่างนี้ จะพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ถึง 1.53 ตัน/คน/ปี ซึ่งมีปริมาณสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล และพื้นที่งานมาก คือ 1.21 ตัน/คน/ปี และ 0.74 ตัน/คน/ปี จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่ใช้ยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซิน ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน จะทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ต่างกันไปด้วย

ตารางที่ 4.34 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) กลุ่มผู้ใช้งานพาหนะ ส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

ประเภทยานพาหนะ	จำนวนผู้ร่วม เดินทางเฉลี่ยต่อคัน	กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่		
		EL (CO ₂) กรัม/เที่ยว		
		งานมาก (n = 100)	สมดุล (n = 100)	บ้านมาก (n = 100)
ยานพาหนะส่วนตัว				
รถยนต์เบนซิน	1	29,407.95 (29)	31,546.71 (19)	63,004.31 (30)
รถยนต์ดีเซลเล็ก	1	23,120.16 (15)	2,477.16 (1)	15,275.82 (8)
รถยนต์ดีเซลใหญ่	1	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)
จักรยานยนต์	1	4,383.23 (24)	4,400.55 (19)	4,573.80 (29)
ยานพาหนะสาธารณะ				
รถยนต์เบนซิน	1	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)
รถยนต์ดีเซลเล็ก	14	235.92 (3)	412.86 (6)	2,949.00 (27)
รถยนต์ดีเซลใหญ่	56	3,794.49 (10)	18,630.34 (39)	3,048.04 (6)
จักรยานยนต์	1	166.32 (3)	450.45 (8)	0.00 (0)
อื่น ๆ (รถไฟฟ้า)	-	0.00 (16)	0.00 (8)	0.00 (0)
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/เที่ยว)		61,108.07 (100)	57,918.1 (100)	88,850.96 (100)
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/คน/ปี)		446,088.91	422,802.13	648,612.01
ค่าเฉลี่ยรวม (ตัน/คน/ปี)		0.446	0.422	0.648

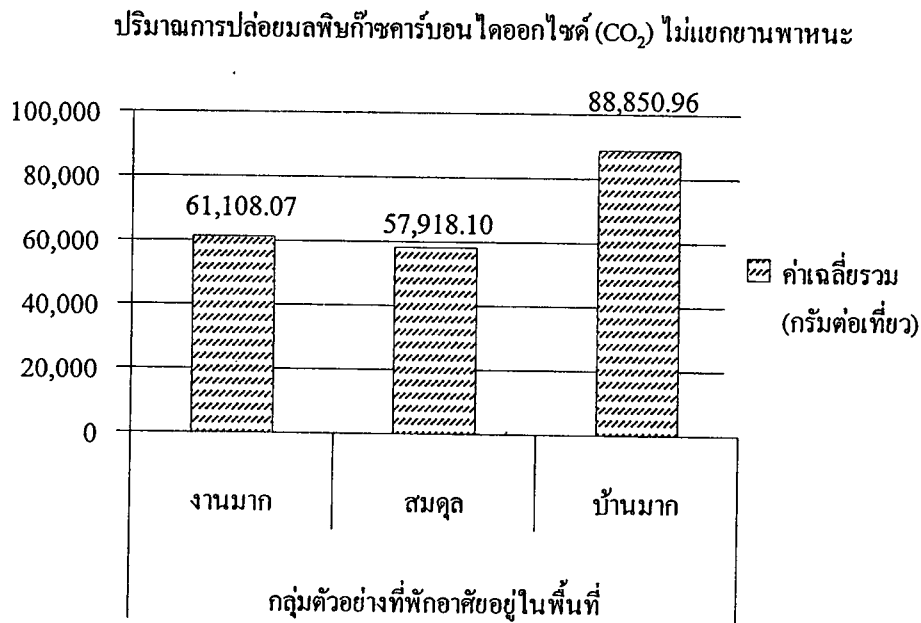
หมายเหตุ ค่า 0.00 หมายถึง ไม่มีวิธีการเดินทางด้วยวิธีนี้ และกลุ่มตัวอย่างที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้า เมื่อนำมาคำนวณหาค่ามลพิษ พบว่ามีค่าน้อยมาก

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

4.5.1.2.4 ปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ไม่แยกประเภทยานพาหนะ โดยในการวิเคราะห์ในครั้งนี้จะเน้นให้ความสำคัญกับยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซิน เนื่องจากว่าเป็นตัวแปรที่สำคัญในการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) สามารถสรุปได้ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด คือ 88,850.9 กรัม/เที่ยว โดยมีสาเหตุหลักมาจากกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก ส่วนใหญ่มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซินมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 30 ซึ่งการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซิน มีตัวหารจำนวนผู้ร่วมเดินทางน้อย ทำให้ค่าเฉลี่ยรวมค่อนข้างสูง รวมถึงมีการเดินทางไป

ทำงานทั้งภายในพื้นที่ และบริเวณรอบ ๆ พื้นที่ ซึ่งพื้นที่ที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ทำให้มีระยะทางเฉลี่ยที่ไกลกว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล และพื้นที่งานมาก โดยจะเห็นได้ว่า มีระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางมากที่สุดเช่นกัน คือ 11.78 กิโลเมตรต่อเที่ยว รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก 61,108.1 กรัม/เที่ยว เนื่องจากมีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซินรองลงมา คิดเป็นร้อยละ 29 จึงมีค่าเฉลี่ยรวมรองลงมา โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวม น้อยที่สุด 57,918.1 กรัม/เที่ยว ซึ่งเป็นเพราะว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ส่วนใหญ่มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลใหญ่ คือ คิดเป็นร้อยละ 39 ในการเดินทางไปทำงาน และมีตัวหารจำนวนผู้ร่วมเดินทางมาก จึงทำให้มีปริมาณการปล่อยมลพิษค่าเฉลี่ยรวมน้อยที่สุด อีกทั้งยังมีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซินน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับอีกสองกลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 4.34



ภาพที่ 4.6 แสดงปริมาณการปล่อยการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ไม่ได้แยกประเภทยานพาหนะ

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

จากการคำนวณเบื้องต้นทำให้เราทราบถึงภาพรวมปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวม (ไม่แยกประเภทยานพาหนะ) ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่เกิดจากพฤติกรรมการเดินทางในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่แตกต่างกัน ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมของพื้นที่ สามารถนำมาคำนวณหาค่าปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวม ที่คิดเป็นหน่วย กรัม/คน/ปี โดยผลการคำนวณสามารถอธิบายได้ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากยานพาหนะส่วนตัวและยานพาหนะสาธารณะ โดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด 648,612.01 กรัม/คน/ปี หรือ (0.648 ตัน/คน/ปี) รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก 446,088.91 กรัม/คน/ปี หรือ (0.446 ตัน/คน/ปี) โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากยานพาหนะส่วนตัวและยานพาหนะสาธารณะ โดยค่าเฉลี่ยรวม น้อยที่สุด 422,802.13 กรัม/คน/ปี หรือ (0.422 ตัน/คน/ปี) (แสดงตัวอย่างการคำนวณไว้ในภาคผนวก ก. ตารางที่ ก. 8)

สรุป พบว่าผลที่เกิดจากพฤติกรรมการเดินทางในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีระดับของความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกัน โดยในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวม โดยไม่ได้แยกประเภทยานพาหนะน้อยกว่ากลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมาก

4.5.2 ปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

ก่อนที่จะมีการคำนวณหาปริมาณการปล่อยมลพิษที่เกิดจากยานพาหนะ จำเป็นจะต้องทราบถึง ประเภทของยานพาหนะ ระยะทางในการเดินทางเฉลี่ย และจำนวนผู้ร่วมโดยสารในการเดินทางเฉลี่ย เนื่องจากว่าตัวแปรเหล่านี้ มีความแปรผันโดยตรงต่อปริมาณการปล่อยสารมลพิษ และส่งผลให้ปริมาณการปล่อยมลพิษที่แตกต่างกัน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.5.2.1 การแยกประเภทของยานพาหนะ การหาระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยและจำนวนผู้ร่วมโดยสารในการเดินทางเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

4.5.2.1.1 ประเภทของยานพาหนะ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

ประเภทของยานพาหนะของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ สามารถแยกประเภทยานพาหนะออกเป็น 5 ประเภทด้วยกัน คือ รถยนต์เบนซิน รถยนต์ดีเซลเล็ก รถยนต์ดีเซลใหญ่ รถจักรยานยนต์ และอื่น ๆ (รถไฟฟ้า) แต่เนื่องจากว่าจำนวนผู้ร่วมโดยสารของผู้เดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ ไม่เท่ากัน จึงได้แบ่งกลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะ

ออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มผู้ใช้งานพาหนะส่วนตัว และกลุ่มผู้ใช้งานพาหนะสาธารณะ ซึ่งสามารถสรุปข้อมูลทั่วไปได้ดังนี้

ตารางที่ 4.35 แสดงผู้ใช้งานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ จำแนกตามประเภทยานพาหนะของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

ประเภทยานพาหนะ	กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่		
	งานมาก	สมดุล	บ้านมาก
	จำนวน	จำนวน	จำนวน
- ยานพาหนะส่วนตัว			
รถยนต์เบนซิน	21	21	27
รถยนต์ดีเซลเล็ก	5	4	2
รถยนต์ดีเซลใหญ่	0	0	0
จักรยานยนต์	23	15	21
อื่น ๆ	0	0	0
- ยานพาหนะสาธารณะ			
รถยนต์เบนซิน	0	0	0
รถยนต์ดีเซลเล็ก	8	4	22
รถยนต์ดีเซลใหญ่	26	54	28
จักรยานยนต์	0	2	0
อื่น ๆ (รถไฟฟ้า)	17	0	0
รวม	100	100	100

ที่มา : จากแบบสอบถาม ตุลาคม – พฤศจิกายน 2551

กลุ่มผู้ใช้งานพาหนะส่วนตัว ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก โดยส่วนใหญ่ใช้งานพาหนะส่วนตัว ประเภทรถยนต์เบนซิน (ร้อยละ 27) ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่สมดุล ใช้งานพาหนะส่วนตัว ประเภทรถยนต์เบนซิน เท่ากัน คือ (ร้อยละ 21) สำหรับประเภทยานพาหนะส่วนตัว รถจักรยานยนต์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ใช้งานพาหนะส่วนตัว ประเภทรถจักรยานยนต์มากที่สุด (ร้อยละ 23) รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก (ร้อยละ 21) และพื้นที่สมดุล (ร้อยละ 15) ตามลำดับ (ตารางที่ 4.35)

กลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะสาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ทั้ง 3 พื้นที่ มีการใช้ยานพาหนะสาธารณะ ประเภทรถยนต์ ดีเซลใหญ่มากที่สุด โดยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมศูล มีการใช้ยานพาหนะ สาธารณะ ประเภทรถยนต์ดีเซลใหญ่มากที่สุดอย่างเห็น ได้ชัดเจน คือ (ร้อยละ 54) รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก (ร้อยละ 28) และพื้นที่งานมาก (ร้อยละ 26) ตามลำดับ ส่วนยานพาหนะสาธารณะ ประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ บ้านมาก ใช้ยานพาหนะสาธารณะ ประเภทรถยนต์ดีเซลเล็กมากที่สุด (ร้อยละ 22) รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก (ร้อยละ 8) และยานพาหนะสาธารณะ ประเภทอื่น ๆ (รถไฟฟ้า) พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ใช้ยานพาหนะสาธารณะ ประเภทอื่น ๆ (รถไฟฟ้า) มากที่สุด (ร้อยละ 17) (ตารางที่ 4.35)

4.5.2.1.2 ระยะทางการเดินทางเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

ระยะทางการเดินทางเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ได้จาก การจำแนกประเภทยานพาหนะออกเป็น 5 ประเภท คือ รถยนต์เบนซิน รถยนต์ดีเซลเล็ก รถยนต์ ดีเซลใหญ่ รถจักรยานยนต์ และ อื่น ๆ (รถไฟฟ้า) จากนั้นได้นำเอาระยะทางของรถแต่ละประเภทมา หาค่าเฉลี่ย โดยมีแบ่งกลุ่มการใช้ยานพาหนะออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัว และกลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะสาธารณะ ซึ่งสามารถสรุปข้อมูลของระยะทางการเดินทางเฉลี่ยของรถ แต่ละประเภทได้ดังนี้

กลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัว ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ที่ใช้ยานพาหนะส่วนตัว ประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก มี ระยะทางการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด (12.40 กิโลเมตรต่อเที่ยว) รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้า มาทำงานพื้นที่บ้านมาก (10.50 กิโลเมตรต่อเที่ยว) ส่วนยานพาหนะส่วนตัว ประเภทรถยนต์เบนซิน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีระยะทางการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด (11.78 กิโลเมตรต่อเที่ยว) รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานพื้นที่งานมาก (9.32 กิโลเมตรต่อเที่ยว) สำหรับยานพาหนะส่วนตัว ประเภทรถจักรยานยนต์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ บ้านมาก และพื้นที่สมศูล มีระยะทางการเดินทางเฉลี่ยค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ (7.65 กิโลเมตร ต่อเที่ยว) และ (7.60 กิโลเมตรต่อเที่ยว) (ตารางที่ 4.36)

กลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะสาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ที่ใช้ยานพาหนะส่วนตัว ประเภทอื่น ๆ (รถไฟฟ้า) มี ระยะทางการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด (13.29 กิโลเมตรต่อเที่ยว) ส่วนยานพาหนะสาธารณะ ประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีระยะทางการ เดินทางเฉลี่ยมากที่สุด เช่นกัน คือ (8.75 กิโลเมตรต่อเที่ยว) รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามา ทำงานในพื้นที่สมศูล และพื้นที่บ้านมาก (7.50 กิโลเมตรต่อเที่ยว และ 7.09 กิโลเมตรต่อเที่ยว)

สำหรับยานพาหนะสาธารณะ ประเภทรถยนต์ซีเซลใหญ่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด เช่นกัน คือ (8.57 กิโลเมตรต่อเที่ยว) รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก และพื้นที่สมดุล (8.00 กิโลเมตรต่อเที่ยว และ 7.09 กิโลเมตรต่อเที่ยว) ตามลำดับ (ตารางที่ 4.36)

ตารางที่ 4.36 แสดงผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ จำแนกระยะทางเฉลี่ยตามประเภทยานพาหนะ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

ประเภทยานพาหนะ	กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่		
	ระยะทางเฉลี่ย (กม./เที่ยว)		
	งานมาก	สมดุล	บ้านมาก
- ยานพาหนะส่วนตัว			
รถยนต์เบนซิน	8.98	8.67	9.26
รถยนต์ซีเซลเล็ก	12.4	8.75	10.5
รถยนต์ซีเซลใหญ่	0	0	0
จักรยานยนต์	7.65	7.6	6.43
อื่น ๆ	0	0	0
- ยานพาหนะสาธารณะ			
รถยนต์เบนซิน	0	0	0
รถยนต์ซีเซลเล็ก	8.75	7.5	7.09
รถยนต์ซีเซลใหญ่	8.57	7.09	8
จักรยานยนต์	0	3.5	0
อื่น ๆ (รถไฟฟ้า)	13.29	0	0

ที่มา : จากแบบสอบถาม ตุลาคม – พฤศจิกายน 2551

4.5.2.1.3 จำนวนผู้ร่วมโดยสารในการเดินทางเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

จำนวนผู้ร่วมโดยสารในการเดินทางเฉลี่ย ในการศึกษาในครั้งนี้ได้กำหนดให้จำนวนผู้ร่วมเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวเฉลี่ยเป็น 1 คนต่อคัน จำนวนผู้ร่วมเดินทางโดยรถตู้โดยสารประจำทางเฉลี่ยเป็น 14 คนต่อคัน จำนวนผู้ร่วมเดินทางโดยรถจักรยานยนต์ส่วนตัวเฉลี่ยเป็น 1 คนต่อคัน และจำนวนผู้ร่วมเดินทางโดยรถโดยสารประจำทางขนาดใหญ่เฉลี่ยเป็น 56 คนต่อคัน (องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ, 2552) โดยยังได้แบ่งกลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัว และกลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะสาธารณะ

โดยในการคำนวณหาปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศที่เกิดจากยานพาหนะในครั้งนี ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานภายใต้เงื่อนไขที่ว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารสาธารณะ จะมีการปล่อยมลพิษทางอากาศน้อยกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว เนื่องจากว่ารถโดยสารสาธารณะ สามารถบรรทุกจำนวนผู้โดยสารในการเดินทางได้มากกว่ารถยนต์ส่วนตัว ดังนั้นในการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศที่เกิดจากยานพาหนะในครั้งนี ผู้วิจัยจึงได้นำเอาจำนวนผู้ร่วมโดยสารในการเดินทางมาเป็นตัวหารด้วย และจากข้อมูลการจำแนกจำนวนยานพาหนะแต่ละประเภท (Number of each type of vehicle) ระยะทางในการเดินทางเฉลี่ย (VKT) จำนวนผู้ร่วมโดยสารในการเดินทาง และผลการทดสอบค่าปัจจัยการปล่อยสารมลพิษที่เกิดจากยานพาหนะประเภทต่าง ๆ (Emission Factor) ซึ่งได้แก่ รถยนต์เบนซิน รถยนต์ดีเซลเล็ก รถยนต์ดีเซลใหญ่ และรถจักรยานยนต์ และปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากยานพาหนะ ดังได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.30, 4.35 และ 4.36 ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ สามารถนำมาคำนวณหาปริมาณการปล่อยสารมลพิษ จากการประยุกต์ใช้สูตรของกรมควบคุมมลพิษ ได้ดังนี้

$$\text{Emission Load} = \text{EF} \times \frac{\text{Number of each type of vehicle} \times \text{VKT}}{\text{จำนวนผู้ร่วมเดินทาง}}$$

ในการหาค่า Emission Load จำเป็นต้องได้ข้อมูลพื้นฐานมาก่อน ประกอบด้วย

- 1) EF (Emission Factor) คือ ค่าปัจจัยการปล่อยสารมลพิษจากยานพาหนะแต่ละประเภท โดยได้แบ่งประเภทของยานพาหนะออกเป็น 4 ประเภทด้วยกัน คือ รถจักรยานยนต์ รถยนต์เบนซิน รถยนต์ดีเซลเล็ก และรถยนต์ดีเซลใหญ่ ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิ ที่ได้จากกรมควบคุมมลพิษ
- 2) จำนวนยานพาหนะแต่ละประเภท ได้ข้อมูลจากแบบสอบถาม และ
- 3) ค่า VKT คือ ระยะทางเฉลี่ยที่รถได้เดินทาง (กิโลเมตรต่อเที่ยว) ได้ข้อมูลจากแบบสอบถาม ซึ่งผลการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากยานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ เพื่อเป็นการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ว่า พฤติกรรมการเดินทางในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่แตกต่างกัน มีผลต่อระดับมลพิษทางอากาศ ได้แก่ ค่าการปล่อยมลพิษทางอากาศ แยกตามประเภทยานพาหนะ และระยะทางในการเดินทาง ซึ่งผลการวิเคราะห์โดยการคำนวณเป็นดังนี้

4.5.2.2 ปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

4.5.2.2.1 ปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก แยกตามประเภทยานพาหนะของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ สามารถสรุปได้ดังนี้

1) กรณีที่เดินทางด้วยประเภทยานพาหนะส่วนตัว

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ที่ใช้ยานพาหนะส่วนตัว ประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กมากที่สุด คือ 24.68 กรัม/เที่ยว เนื่องจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลเล็กมากที่สุด ร้อยละ 5 ทำให้ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กมากที่สุด ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก รองลงมา 13.93 กรัม/เที่ยว โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กน้อยที่สุด ส่วนยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซิน พบว่า ในกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กมากที่สุด คือ 1.25 กรัม/เที่ยว ซึ่งเป็นเพราะว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซินมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 27 ในเดินทางเข้ามาทำงานจากบริเวณพื้นที่รอบ ๆ โดยไม่ได้พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก รวมถึงยังมีระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางไกลที่สุด คือ 9.26 กิโลเมตรต่อเที่ยว สำหรับยานพาหนะส่วนตัวประเภทจักรยานยนต์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กมากที่สุด คือ 26.40 กรัม/เที่ยว เนื่องจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทจักรยานยนต์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 23 อีกทั้งยังมีระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางอยู่ที่ 7.65 กิโลเมตรต่อเที่ยว ซึ่งไกลกว่ากลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล และพื้นที่บ้านมาก โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก รองลงมา คือ 20.25 กรัม/เที่ยว ส่วนยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลใหญ่ ไม่พบว่ามีการเดินทางไปทำงานด้วยวิธีนี้ (ตารางที่ 4.37)

2) กรณีที่เดินทางด้วยประเภทยานพาหนะสาธารณะ

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล ที่ใช้ยานพาหนะสาธารณะ ประเภทรถยนต์ดีเซลใหญ่ มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กมากที่สุด คือ 12.69 กรัม/เที่ยว โดยมีสาเหตุหลักมาจาก กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลใหญ่มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 54 ทำให้ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กเฉลี่ยมากที่สุด ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก และพื้นที่งานมาก มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก รองลงมา และค่อนข้างใกล้เคียงกัน ส่วนยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก พบว่า ในกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กมากที่สุด คือ 4.43

กรัม/เที่ยว สำหรับยานพาหนะสาธารณะประเภทจักรยานยนต์ และยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์เบนซิน พบน้อยมากถึงไม่พบว่ามีการเดินทางไปทำงานด้วยวิธีนี้ (ตารางที่ 4.37)

ตารางที่ 4.37 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษจากฝุ่นละอองขนาดเล็ก กลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

ประเภทยานพาหนะ	จำนวนผู้ร่วม เดินทางเฉลี่ยต่อคัน	กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่		
		EL(PM ₁₀) กรัม/เที่ยว		
		งานมาก (n = 100)	สมดุล (n = 100)	บ้านมาก (n = 100)
ยานพาหนะส่วนตัว				
รถยนต์เบนซิน	1	0.94 (21)	0.91 (21)	1.25 (27)
รถยนต์ดีเซลเล็ก	1	24.68 (5)	13.93 (4)	8.36 (2)
รถยนต์ดีเซลใหญ่	1	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)
จักรยานยนต์	1	26.40 (23)	17.10 (15)	20.25 (21)
ยานพาหนะสาธารณะ				
รถยนต์เบนซิน	1	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)
รถยนต์ดีเซลเล็ก	14	1.99 (8)	0.85 (4)	4.43 (22)
รถยนต์ดีเซลใหญ่	56	7.38 (26)	12.69 (54)	7.42 (28)
จักรยานยนต์	1	0.00 (0)	1.05 (2)	0.00 (0)
อื่น ๆ (รถไฟฟ้า)	-	0.00 (17)	0.00 (0)	0.00 (0)
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/เที่ยว)		61.39 (100)	46.53 (100)	41.71 (100)
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/คน/ปี)		448.15	339.67	304.48

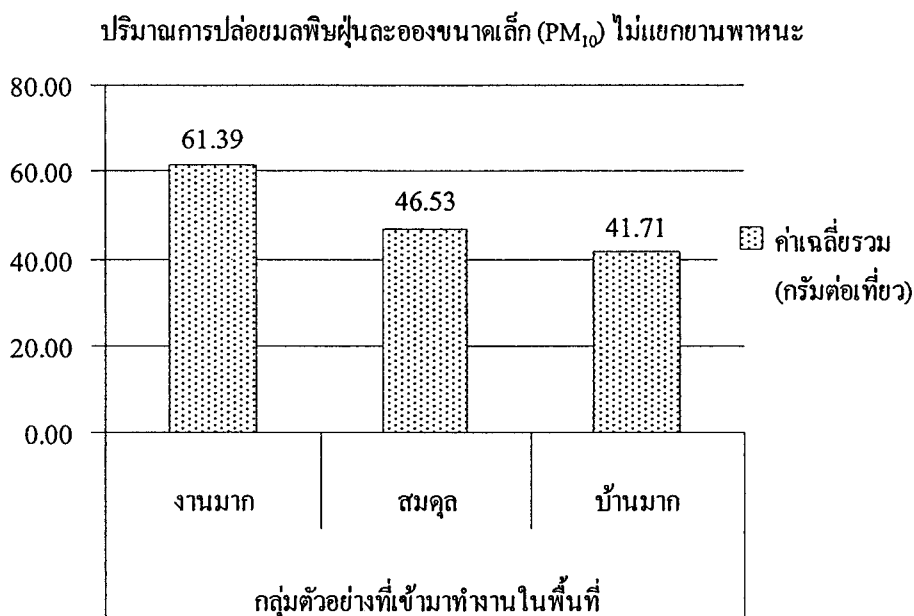
หมายเหตุ ค่า 0.00 หมายถึง ไม่มีวิธีการเดินทางด้วยวิธีนี้ และกลุ่มตัวอย่างที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้าเมื่อนำมาคำนวณหาค่ามลพิษ พบว่า มีค่าน้อยมาก

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

เมื่อได้ผลจากการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษจากฝุ่นละอองขนาดเล็ก ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ จากนั้นนำไปวิเคราะห์ระดับมลพิษทางอากาศที่เกิดจากยานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ โดยค่าเฉลี่ยรวม โดยสรุปข้อมูลได้ดังนี้

4.5.2.2.2 ปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยค่าเฉลี่ยรวม ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ไม่แยกยานพาหนะ โดยในการวิเคราะห์ในครั้งนี้จะเน้นให้ความสำคัญกับยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก เนื่องจากว่าเป็นตัวแปรที่สำคัญในการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ที่ใช้ยานพาหนะส่วนตัวและยานพาหนะสาธารณะ โดยค่าเฉลี่ยรวม มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด คือ 61.39 กรัม/เที่ยว โดยสาเหตุหลักที่ทำให้มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กมากที่สุด เนื่องจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก (ร้อยละ 5) มากกว่าเล็กน้อย เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานพื้นที่บ้านมาก (ร้อยละ 4) และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานพื้นที่สมดุล (ร้อยละ 2) อีกทั้งกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถจักรยานยนต์ในการเดินทางมากที่สุด คือ ร้อยละ 23 ซึ่งยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลเล็กและยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถจักรยานยนต์ มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กมากกว่ายานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซิน ทำให้มีค่าเฉลี่ยรวมค่อนข้างสูง รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล 46.53 กรัม/เที่ยว สาเหตุเนื่องจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลเล็กรองลงมา คือ ร้อยละ 4 ถึงแม้ว่าส่วนใหญ่จะมีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลใหญ่มากที่สุด คือ คิดเป็นร้อยละ 54 แต่มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวมค่อนข้างน้อยกว่า เมื่อเทียบกับวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก (ร้อยละ 4) ซึ่งเป็นเพราะว่ายานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ มีตัวหารผู้ร่วมเดินทางในการเดินทางค่อนข้างมาก จึงทำให้มีค่าเฉลี่ยรวมน้อย ซึ่งเมื่อนำมารวมกับวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก จึงทำให้มีค่าเฉลี่ยรวมรองลงมา โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวมน้อยที่สุด 41.71 กรัม/เที่ยว เนื่องจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก ส่วนใหญ่มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 28 ซึ่งยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ มีตัวหารผู้ร่วมเดินทางในการเดินทางค่อนข้างมาก จึงทำให้มีค่าเฉลี่ยรวมน้อย อีกทั้งยังมีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซิน ซึ่งมีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กที่น้อยกว่า เมื่อเทียบกับยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซล จึงทำให้มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวมน้อยที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 4.37



ภาพที่ 4.7 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยค่าเฉลี่ยรวม ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ไม่ได้แยกประเภทยานพาหนะ

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ทั้งนี้ทั้งนั้นค่าปัจจัยการปล่อยสารมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก ของประเภทยานพาหนะรถยนต์ดีเซลเล็ก (0.398 กรัม/กิโลเมตร/คัน) และประเภทยานพาหนะรถยนต์เบนซิน (0.005 กรัม/กิโลเมตร/คัน) มีส่วนต่างกันค่อนข้างมาก ถึงแม้ว่า ประเภทยานพาหนะรถยนต์ดีเซลเล็กจะมีวิธีการเดินทางด้วยวิธีนี้น้อยกว่า แต่ค่าปัจจัยการปล่อยสารมลพิษค่อนข้างสูงกว่า เมื่อเทียบกับประเภทยานพาหนะรถยนต์เบนซิน จึงทำให้มีค่าปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กเฉลี่ยต่างกันมาก

จากการคำนวณเบื้องต้นทำให้เราทราบถึงภาพรวมปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยค่าเฉลี่ยรวม (ไม่แยกยานพาหนะ) ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่เกิดจากผลของความไม่สมดุลระหว่างบ้านและงานที่แตกต่างกัน ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยค่าเฉลี่ยรวมของพื้นที่ สามารถนำมาคำนวณหาค่าปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยค่าเฉลี่ยรวม ที่คิดเป็นหน่วย กรัม/คน/ปี โดยผลการคำนวณสามารถอธิบายได้ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด คือ 448.15 กรัม/คน/ปี รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล 339.67 กรัม/คน/ปี โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยค่าเฉลี่ยรวมน้อยที่สุด 304.48 กรัม/คน/ปี ดังแสดงในตารางที่ 4.37 (แสดงตัวอย่างการคำนวณไว้ในภาคผนวก ก. ตารางที่ ก. 9)

4.5.2.2.3 ปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) แยกตามประเภทยานพาหนะ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ สามารถสรุปได้ดังนี้

1) กรณีที่เดินทางด้วยประเภทยานพาหนะส่วนตัว

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก ที่ใช้ยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซิน มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มากที่สุด คือ 44,557.50 กรัม/เที่ยว โดยมีสาเหตุหลักมาจาก กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซินมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 27 ซึ่งเดินทางเข้ามาทำงานจากบริเวณพื้นที่รอบ ๆ โดยไม่ได้พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก รวมถึงยังมีระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางไกลที่สุด คือ 9.26 กิโลเมตรต่อเที่ยว รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก 33,437.9 กรัม/เที่ยว ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมคูล มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) น้อยที่สุด ซึ่งจะเห็นได้ว่า มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซินเท่ากันกับกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก แต่มีระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางสั้นกว่า คือ 8.76 กิโลเมตรต่อเที่ยว จึงทำมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) น้อยที่สุด ส่วนยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก พบว่า ในกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มากที่สุด คือ 12,798.66 กรัม/เที่ยว สาเหตุเนื่องจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลเล็กมากที่สุด ร้อยละ 5 รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมคูล 7,225.05 กรัม/เที่ยว โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) น้อยที่สุด ซึ่งเป็นเพราะว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลเล็กค่อนข้างน้อยมาก คิดเป็นร้อยละ 1 สำหรับยานพาหนะส่วนตัวประเภทจักรยานยนต์ พบว่า ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มากที่สุด คือ 6,098.40 กรัม/เที่ยว เนื่องจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทจักรยานยนต์มากที่สุด ร้อยละ 23 รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก 4,677.75 กรัม/เที่ยว และยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์ดีเซลใหญ่ ไม่พบว่ามีการเดินทางไปทำงานด้วยวิธีนี้ (ตารางที่ 4.38)

2) กรณีที่เดินทางด้วยประเภทยานพาหนะสาธารณะ

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมคูล มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มากที่สุด คือ 23,824.45 กรัม/เที่ยว โดยมีสาเหตุหลักมาจาก กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมคูล มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลใหญ่มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 54 ทำให้ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก 13,933.9 กรัม/เที่ยว และพื้นที่งานมาก 13,862.8 กรัม/เที่ยว ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กเฉลี่ยค่อนข้างใกล้เคียงกัน เนื่องจากว่า มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะ

สาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลใหญ่ก่อนข้างใกล้เคียงกัน ส่วนยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลเล็ก พบว่า ในกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มากที่สุด คือ 2,300.22 กรัม/เที่ยว ซึ่งเป็นเพราะว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์ดีเซลเล็กมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 22 สำหรับยานพาหนะสาธารณะประเภทจักรยานยนต์ มีเพียงกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมคูล ที่มีวิธีการเดินทางด้วยวิธีนี้ ซึ่งมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) 242.6 กรัม/เที่ยว ส่วนยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์เบนซิน ไม่พบว่ามีการเดินทางไปทำงานด้วยวิธีนี้ (ตารางที่ 4.38)

สรุปผลจากการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) แยกตามประเภทยานพาหนะส่วนตัวและยานพาหนะสาธารณะ พบว่า 1) กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่ใช้ยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซิน มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มากกว่า ยานพาหนะส่วนตัวและยานพาหนะสาธารณะประเภทรถยนต์อื่น ๆ ทุกประเภท 2) ปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่ใช้ยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซิน ในกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มากที่สุด คือ 44,557.50 กรัม/เที่ยว และมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก 33,596.36 กรัม/เที่ยว และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมคูล 32,437.86 กรัม/เที่ยว และหากพิจารณาปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เป็นรายปี ของกลุ่มตัวอย่างนี้ จะพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ถึง 1.204 ตัน/คน/ปี ซึ่งมีปริมาณสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก และพื้นที่สมคูล คือ 1.167 ตัน/คน/ปี และ 1.127 ตัน/คน/ปี จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การเดินทางของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่ใช้ยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซิน ในพื้นที่ที่มีความสมคูลระหว่างบ้านและงานต่างกัน จะทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ต่างกันไปด้วย (แสดงตัวอย่างการคำนวณไว้ในภาคผนวก ก. ตารางที่ ก. 7)

ตารางที่ 4.38 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ของกลุ่มผู้ใช้งานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

ประเภทยานพาหนะ	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ยต่อคัน	กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่		
		EL (CO ₂) กรัม/เที่ยว		
		งานมาก (n = 100)	สมดุล (n = 100)	บ้านมาก (n = 100)
ยานพาหนะส่วนตัว				
รถยนต์เบนซิน	1	33,596.36 (21)	32,437.86 (21)	44,557.50 (27)
รถยนต์ดีเซลเล็ก	1	12,798.66 (5)	7,225.05 (4)	4,335.03 (2)
รถยนต์ดีเซลใหญ่	1	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)
จักรยานยนต์	1	6,098.40 (23)	3,950.10 (15)	4,677.75 (21)
ยานพาหนะสาธารณะ				
รถยนต์เบนซิน	1	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)
รถยนต์ดีเซลเล็ก	14	1,032.15 (8)	442.35 (4)	2,300.22 (22)
รถยนต์ดีเซลใหญ่	56	13,862.79 (26)	23,824.45 (54)	13,933.88 (28)
จักรยานยนต์	1	0.00 (0)	242.60 (2)	0.00 (0)
อื่น ๆ (รถไฟฟ้า)	-	0.00 (17)	0.00 (0)	0.00 (0)
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/เที่ยว)		67,388.35 (100)	68,122.36 (100)	69,804.38 (100)
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/คน/ปี)		491,934.96	497,293.23	509,571.97
ค่าเฉลี่ยรวม (ตัน/คน/ปี)		0.491	0.497	0.509

หมายเหตุ ค่า 0.00 หมายถึง ไม่มีวิธีการเดินทางด้วยวิธีนี้ และกลุ่มตัวอย่างที่เดินทางด้วยรถไฟฟ้า เมื่อนำมาคำนวณหาค่ามลพิษ พบว่า มีค่าน้อยมาก

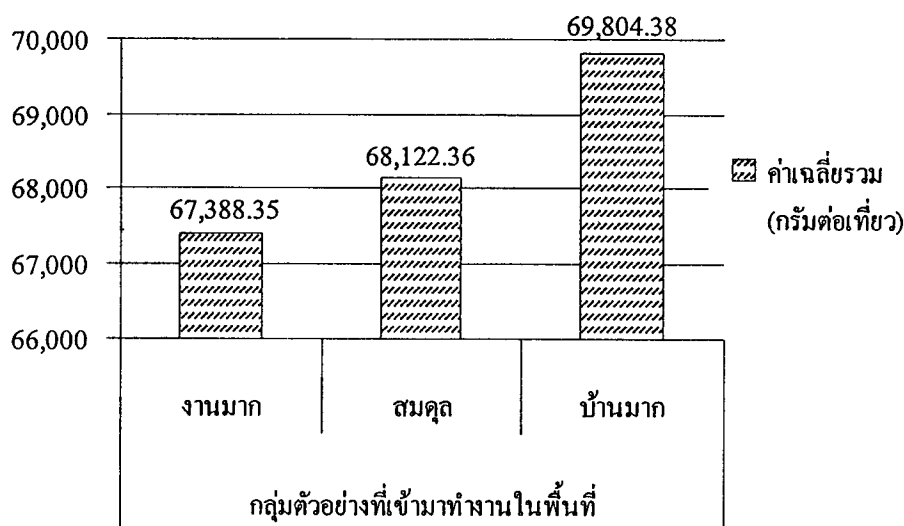
ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

4.5.2.2.4 ปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ไม่แยกยานพาหนะ โดยในการวิเคราะห์ในครั้งนี้จะเน้นให้ความสำคัญกับยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซิน เนื่องจากว่าเป็นตัวแปรที่สำคัญในการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) สามารถสรุปได้ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก ที่ใช้ยานพาหนะส่วนตัวและยานพาหนะสาธารณะโดยค่าเฉลี่ยรวม มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด คือ 69,834.4 กรัม/เที่ยว สาเหตุเนื่องจากว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมากส่วนใหญ่มีวิธีการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวประเภทรถยนต์เบนซินมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 27 เมื่อเปรียบเทียบกับอีกสองกลุ่ม รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล 68,122.4

กรัม/เที่ยว โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมที่น้อยที่สุด แต่อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าทั้ง 3 พื้นที่ มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวม ที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน ซึ่งเป็นเพราะว่าทั้ง 3 พื้นที่ มีลักษณะการเดินทางออกจากพื้นที่เหมือน ๆ กัน ส่วนกลุ่มที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก ที่มีค่ามลพิษทางอากาศน้อยกว่าพื้นที่อื่น ๆ อาจเนื่องมาจากว่ามีทางเลือกในการเดินทาง เช่น รถไฟฟ้า จึงทำให้มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมลดลงได้ ดังแสดงในตารางที่ 4.38

ปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ไม่แยกยานพาหนะ



ภาพที่ 4.8 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวม ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ไม่ได้แยกประเภทยานพาหนะ
ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

จากการคำนวณเบื้องต้นทำให้เราทราบถึงภาพรวมปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวม (ไม่แยกยานพาหนะ) ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ที่เกิดจากผลของความไม่สมดุลระหว่างบ้านและงานที่แตกต่างกัน ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมของพื้นที่สามารถนำมาคำนวณหาค่าปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมที่คิดเป็นหน่วย กรัม/คน/ปี โดยผลการคำนวณสามารถอธิบายได้ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากยานพาหนะส่วนตัวและยานพาหนะสาธารณะ โดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด คือ 509,571.97 กรัม/คน/ปี หรือ (0.509 ตัน/คน/ปี)

รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมมูล 497,293.23 กรัม/คน/ปี หรือ (0.497 ตัน/คน/ปี) โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากยานพาหนะส่วนตัวและยานพาหนะสาธารณะ โดยค่าเฉลี่ยรวมน้อยที่สุด 491,934.96 กรัม/คน/ปี หรือ (0.491 ตัน/คน/ปี) ดังแสดงในตารางที่ 4.38 (แสดงตัวอย่างการคำนวณไว้ในภาคผนวก ก. ตารางที่ ก. 9)

กล่าวโดยสรุป ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงความไม่สมมูลระหว่างบ้านและงานที่แตกต่างกันในกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ มีผลต่อปริมาณการปล่อยมลพิษที่แตกต่างกัน โดยปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวม โดยไม่ได้แยกประเภทยานพาหนะพบว่า ในกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด ส่วนปริมาณการปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวม โดยไม่ได้แยกประเภทยานพาหนะ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีปริมาณการปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด

ตารางที่ 4.39 สรุปปริมาณการปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็ก และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ที่มีความสมมูลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง	EL (PM ₁₀) กรัม/คน/ปี			EL (CO ₂) กรัม/คน/ปี		
	งานมาก	สมมูล	บ้านมาก	งานมาก	สมมูล	บ้านมาก
1. กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่						
• แยกประเภทยานพาหนะ						
- รถยนต์ส่วนตัว	691.10	462.54	555.88	595,895.15	701,491.98	880,477.53
- รถโดยสารสาธารณะ	71.10	147.85	157.69	93,377.33	22,7532.49	129,390.60
• ไม่แยกประเภทยานพาหนะ	493.26	272.95	425.81	446,088.91	422,801.94	648,612.01
2. กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่						
• แยกประเภทยานพาหนะ						
- รถยนต์ส่วนตัว	774.97	582.91	435.93	782,044.75	795,937.43	782,126.09
- รถโดยสารสาธารณะ	134.15	177.51	173.08	213,202.06	298,197.05	237,017.86
• ไม่แยกประเภทยานพาหนะ	448.15	339.67	304.48	491,934.96	497,293.23	509,571.97

หมายเหตุ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 600 ชุด

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

จากตารางที่ 4.39 แสดงผลปริมาณการปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็ก และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) สูงสุด โดยเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก และกลุ่มตัวอย่างที่มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ต่ำที่สุด ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก ที่เดินทางด้วยรถโดยสารสาธารณะ อย่างไรก็ตามเมื่อนำปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการศึกษาในครั้งนี้ไปพิจารณาเทียบกับสถิติของทางกรุงเทพมหานครที่ได้กล่าวว่า คนกรุงเทพฯ ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถึงปีละ 7.3 ตัน/คน/ปี มากกว่าชาวนิวยอร์กที่ปล่อย 7.1 ตัน/คน/ปี ชาวลอนดอน 5.9 ตัน/คน/ปี และชาวโตเกียว 5.7 ตัน/คน/ปี ตัวเลขล่าสุดบอกว่า ร้อยละ 50 ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (คิดเป็น 3.65 ตัน/คน/ปี) ที่ชาวกรุงเทพฯ ปล่อยปล่อยออกมานั้น มาจากการคมนาคมซึ่งพึ่งพาอาศัยรถยนต์ส่วนตัวมากกว่าการขนส่งมวลชน และร้อยละ 30 มาจากการใช้เครื่องไฟฟ้า และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ โดยมีเครื่องปรับอากาศมาอันดับหนึ่ง (วันชัย ตัน, <http://www.onopen.com/2007/01/2355> วันที่ 6 ตุลาคม 2552 เวลา 9.30 น.) โดยจะเห็นได้ว่า ค่ามลพิษที่เกิดจากยานพาหนะส่วนตัวที่คำนวณได้ มีค่าต่ำกว่าสถิติของกรุงเทพมหานครที่ได้ประเมินไว้สาเหตุเนื่องจาก ในเรื่องของพฤติกรรมการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า อิทธิพลของการแบ่งโซนหรือขอบเขตการปกครอง มีผลต่อระยะทางในการเดินทางที่สั้นลง ทำให้มีค่ามลพิษที่น้อยลง เช่น ในเขตบางรักซึ่งเป็นกรณีศึกษาของพื้นที่งานมาก มีขอบเขตการปกครองคิดเป็นพื้นที่เพียง 5.536 ตร.กม. เขตสายไหมเป็นกรณีศึกษาของพื้นที่บ้านมาก มีขอบเขตการปกครองคิดเป็นพื้นที่ 44.615 ตร.กม. และเขตบางนาเป็นกรณีศึกษาพื้นที่สมดุล มีขอบเขตการปกครองคิดเป็นพื้นที่ 18.789 ตร.กม. จากขอบเขตการปกครองดังกล่าว จึงเป็นข้อจำกัดทางพื้นที่ที่กำหนดระยะทางในการเดินทางของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีแหล่งงานและแหล่งที่พักอาศัยในพื้นที่ ที่ถูกเลือกมาเป็นกลุ่มตัวอย่างดังกล่าว จึงเป็นผลให้ระยะทางเฉลี่ยที่ได้จากคนกลุ่มนี้สั้น และส่งผลให้ค่ามลพิษที่คำนวณได้จากระยะทางดังกล่าวต่ำกว่าของสถิติของกรุงเทพมหานคร ที่คำนวณไว้ อีกทั้งค่าที่ได้เป็นค่ามลพิษที่เกิดจากยานพาหนะเท่านั้น ยังไม่ได้รวมมลพิษที่เกิดจากการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า และกิจกรรมอื่น ๆ

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์เรื่องพฤติกรรมการเดินทางกับมลพิษทางอากาศในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและที่ทำงานแตกต่างกัน กรณีศึกษากรุงเทพมหานคร มีจุดประสงค์เพื่อมุ่งทดสอบทฤษฎีความสมดุลระหว่างบ้านและงาน ว่ามีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเดินทางหรือไม่ และจะช่วยลดมลพิษทางอากาศได้มากน้อยเพียงใด ซึ่งปัจจุบันปัญหามลพิษจากยานพาหนะยังเกินมาตรฐานที่กำหนดอยู่ และเพื่อเป็นการเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาในการกำหนดนโยบายการวางแผนการใช้ที่ดินร่วมกับการวางแผนคมนาคมขนส่ง โดยการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 4 ประการด้วยกัน คือ ประการแรก เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทางกับพฤติกรรมการเดินทาง ในกรุงเทพมหานคร ประการที่สอง เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเดินทาง เช่น ระยะทาง วิธีการเดินทาง ของคนทำงานในพื้นที่ที่มีความสมดุลของบ้านและงานต่างกัน ในกรุงเทพมหานคร ประการที่สาม เพื่อศึกษามลพิษทางอากาศแยกตามประเภทยานพาหนะและระยะทางในการเดินทางในพื้นที่ที่มีค่าความสมดุลของบ้านและงานต่างกัน ในกรุงเทพมหานคร และประการสุดท้าย เพื่อเสนอแนวทางการลดมลพิษทางอากาศจากแนวคิดเรื่องความสมดุลระหว่างบ้านและงานกับพฤติกรรมการเดินทาง โดยทำการศึกษาวิเคราะห์จากทั้งข้อมูลทุติยภูมิ และข้อมูลปฐมภูมิ ที่ได้จากการสอบถามกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 600 ชุด ซึ่งวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูล โดยการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ที่อาศัยอยู่ใน 3 พื้นที่ศึกษาหลัก คือ พื้นที่ที่มีค่างานมากกว่าบ้าน พื้นที่ที่มีค่าความสมดุลระหว่างบ้านและงาน และพื้นที่ที่มีค่าบ้านมากกว่างาน โดยสามารถสรุปสาระสำคัญของวิทยานิพนธ์ได้ดังนี้

5.1 ปัจจัยทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทาง เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทาง

พบว่าปัจจัยทางด้านประชากร เศรษฐกิจ และสังคมของผู้เดินทาง คือ สถานภาพครัวเรือน รายได้ และความเป็นเจ้าของยานพาหนะ มีผลต่อพฤติกรรมการเดินทาง คือ ระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และวิธีการเดินทางที่ต่างกัน กล่าวคือ

5.1.1 ปัจจัยความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพครัวเรือนกับวิธีการเดินทาง

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมาก มีวิธีการเดินทางกับสถานภาพครัวเรือน ที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ยกเว้นกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ที่ไม่มีความแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก หัวหน้าครัวเรือน มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากที่สุด (ร้อยละ 18) รองลงมา คือ กลุ่มสมรส (ร้อยละ 13) และลูก (ร้อยละ 13) และพบว่า ส่วนใหญ่ลูก (อายุเฉลี่ย 29.70 ปี) จะมีวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัวมากที่สุด (ร้อยละ 17) ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุลส่วนใหญ่ ทั้งหัวหน้าครัวเรือน และกลุ่มสมรส มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางในการเดินทางมากที่สุด (ร้อยละ 22) เท่ากัน และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก พบว่า กลุ่มสมรส มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากที่สุด (ร้อยละ 16) รองลงมา คือ หัวหน้าครัวเรือน (ร้อยละ 12) และลูก (ร้อยละ 10) โดยพบว่าอีกว่า ส่วนใหญ่ลูก (อายุเฉลี่ย 28.80 ปี) จะมีวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัวมากที่สุด (ร้อยละ 20)

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า ทั้ง 3 พื้นที่ มีวิธีการเดินทางกับสถานภาพครัวเรือน ที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก หัวหน้าครัวเรือน มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากที่สุด (ร้อยละ 12) และลูก (อายุเฉลี่ย 29.15 ปี) จะมีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางเป็นส่วนใหญ่ (ร้อยละ 24) ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล ส่วนใหญ่ทั้งหัวหน้าครัวเรือน และกลุ่มสมรส มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางมากที่สุด (ร้อยละ 24) และ (ร้อยละ 31) และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก ส่วนใหญ่หัวหน้าครัวเรือน มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว (ร้อยละ 24) และกลุ่มสมรส มีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางมากที่สุด (ร้อยละ 27)

5.1.2 ปัจจัยความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นเจ้าของยานพาหนะกับวิธีการเดินทาง

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก พื้นที่สมดุล และพื้นที่บ้านมาก มีวิธีการเดินทางกับความเป็นเจ้าของยานพาหนะ ที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมาก ที่ตอบว่ามีความเป็นเจ้าของยานพาหนะ (หมายถึงมีรถยนต์ส่วนตัว) ส่วนใหญ่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว (ร้อยละ 100 และ 90.5) ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก ที่ตอบว่าไม่เป็นเจ้าของยานพาหนะ (หมายถึงไม่มีรถยนต์ส่วนตัว) ส่วนใหญ่จะมีวิธีการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ (ร้อยละ 42.9) และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ที่ตอบว่าไม่มียานพาหนะ (หมายถึงไม่มีรถยนต์ส่วนตัว) ส่วนใหญ่จะมีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง (ร้อยละ 59.2)

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่าทั้ง 3 พื้นที่ มีวิธีการเดินทางกับความเป็นเจ้าของยานพาหนะ ที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยพบว่า กลุ่มคนเข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก พื้นที่สมดุล และพื้นที่บ้านมาก ที่ตอบว่ามีเป็นเจ้าของยานพาหนะ (หมายถึงมีรถยนต์

ส่วนตัว) ส่วนใหญ่จะมีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว (ร้อยละ 93, 71.4 และ 65.9) ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก พื้นที่สมดุล และพื้นที่บ้านมาก ที่ตอบว่าไม่เป็นเจ้าของยานพาหนะ (หมายถึงไม่มีรถยนต์ส่วนตัว) ส่วนใหญ่จะมีวิธีการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง (ร้อยละ 41.1, 75.4 และ 65.5)

5.1.3 ปัจจัยความสัมพันธ์ระหว่างรายได้กับวิธีการเดินทาง

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า 1) กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว มีรายได้เฉลี่ยสูงกว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง รถจักรยานยนต์ส่วนตัว และวิธีอื่น ๆ ของ 3 พื้นที่ อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 2) รายได้เฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก (21,647.73 บาทต่อเดือน) สูงกว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก (19,223.7 บาทต่อเดือน) และพื้นที่สมดุล (17,475 บาทต่อเดือน)

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า 1) กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว มีรายได้เฉลี่ยสูงกว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง รถจักรยานยนต์ส่วนตัว และวิธีอื่น ๆ ของ 3 พื้นที่ อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 2) รายได้เฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ในกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก (20,772.4 บาทต่อเดือน) สูงกว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก (20,173.1 บาทต่อเดือน) และพื้นที่สมดุล (18,956 บาทต่อเดือน)

5.1.4 ปัจจัยความสัมพันธ์ระหว่างรายได้เฉลี่ยกับระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล และพื้นที่บ้านมาก มีรายได้เฉลี่ยที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระยะทาง (ค่าสหสัมพันธ์ 0.479 และ 0.353) ระยะเวลาในการเดินทาง (ค่าสหสัมพันธ์ 0.365 และ 0.38) และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (ค่าสหสัมพันธ์ 0.64 และ 0.76) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ส่วนในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีรายได้เฉลี่ยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับระยะทาง (ค่าสหสัมพันธ์ 0.062) สาเหตุเนื่องมาจากว่าในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่พื้นที่งานมากนั้น คนมีรายได้สูงมีการใช้รถยนต์ส่วนตัวในการเดินทางในระยะทางสั้น ๆ ทำให้ระยะทางในการเดินทาง ไม่มีความสัมพันธ์กับรายได้ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แต่มีรายได้เฉลี่ยที่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาในการเดินทาง (ค่าสหสัมพันธ์ 0.259) และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (ค่าสหสัมพันธ์ 0.331) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล และพื้นที่บ้านมาก มีรายได้เฉลี่ยที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระยะทาง (ค่าสหสัมพันธ์ 0.415 และ 0.350) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก พบว่ารายได้เฉลี่ย ไม่มีความสัมพันธ์กับระยะทาง (ค่าสหสัมพันธ์ 0.075) และพบอีกว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานใน

พื้นที่สมดุลงานที่ที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระยะเวลาในการเดินทาง (ค่าสหสัมพันธ์ 0.239) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมาก พบว่า รายได้เฉลี่ยไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาในการเดินทาง (ค่าสหสัมพันธ์ 0.076 และ 0.173) สาเหตุเนื่องมาจากว่าในกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมากนั้น คนมีรายได้ปานกลางถึงสูง มีการใช้รถโดยสารประจำทาง รวมถึงรถอื่น ๆ เช่น รถไฟฟ้าในการเดินทาง ทำให้ระยะทาง และเวลาในการเดินทางไม่มีความสัมพันธ์กับรายได้ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สำหรับ รายได้เฉลี่ยที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่าใช้จ่ายในการเดินทาง พบว่า ทั้ง 3 พื้นที่ คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก พื้นที่สมดุล และพื้นที่บ้านมาก มีรายได้เฉลี่ยที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (ค่าสหสัมพันธ์ 0.335, 0.429 และ 0.586) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

5.2 พฤติกรรมการเดินทางของคนทำงานในพื้นที่ที่มีค่าความสมดุลของบ้านและงานแตกต่างกัน

5.2.1 สรุปผลความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการเดินทางในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า มีระยะทางเฉลี่ย ระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ย ค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ย และจำนวนครั้งที่เดินทางต่อสัปดาห์ ที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ระยะทางเฉลี่ย พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีระยะทางเฉลี่ยไกลที่สุด คือ 8.12 กิโลเมตรต่อเที่ยว รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่สมดุล 7.87 กิโลเมตรต่อเที่ยว ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยในพื้นที่งานมาก มีระยะทางเฉลี่ยสั้นที่สุด 6.47 กิโลเมตรต่อเที่ยว

ระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ย พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล ใช้เวลาในการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 32.25 นาทีต่อเที่ยว ซึ่งเป็นผลมาจากการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก 26.95 นาทีต่อเที่ยว โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมากใช้เวลาในการเดินทางเฉลี่ยน้อยที่สุด 23.20 นาทีต่อเที่ยว

ค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ย พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในบ้านมาก มีค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 46.92 บาทต่อเที่ยว รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก 43.47 บาทต่อเที่ยว ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ยน้อยที่สุด 34.25 บาทต่อเที่ยว เนื่องจากว่าส่วนใหญ่เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง

จำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีจำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์มากที่สุด คือ 5.44 วัน/สัปดาห์

รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก 5.16 วัน/สัปดาห์ และกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีจำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์น้อยที่สุด 5.14 วัน/สัปดาห์

กล่าวโดยสรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่และทำงานในพื้นที่งานมาก มีระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ยที่น้อยที่สุด เนื่องจากมีสถานที่ทำงานใกล้กับบ้าน และพื้นที่ดังกล่าวมีการกระจุกตัวของแหล่งงานสูง ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยไกลที่สุด เนื่องจากลักษณะกายภาพของพื้นที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ มีความหนาแน่นของงานน้อย และมีการกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ ส่วนค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ยของทั้ง 3 พื้นที่ขึ้นอยู่กับวิธีการเดินทาง โดยวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวจะมีค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ยสูงสุด

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า มีระยะทางเฉลี่ย และจำนวนครั้งในการเดินทางต่อสัปดาห์ ที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ระยะทางเฉลี่ย พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุค มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยน้อยสุด คือ 7.51 กิโลเมตรต่อเที่ยว รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก 8.14 กิโลเมตรต่อเที่ยว โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 9.46 กิโลเมตรต่อเที่ยว

จำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุค มีจำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์มากที่สุด คือ 5.57 วัน/สัปดาห์ รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก 5.56 วัน/สัปดาห์ ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีจำนวนวันในการเดินทางต่อสัปดาห์น้อยที่สุด 5.22 วัน/สัปดาห์

สำหรับตัวแปร ระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ย และค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานของทั้ง 3 พื้นที่ พบว่า มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยมีระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ย 29.55 – 33.20 นาทีต่อเที่ยว และค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ย 36.62 – 41.35 บาทต่อเที่ยว

กล่าวโดยสรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีระยะทางในการเดินทางเฉลี่ยมากที่สุด เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ของแหล่งงาน มีจำนวนงานกระจุกตัวอยู่มาก แต่มีที่พักอาศัยน้อย ทำให้กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานต้องพักอาศัยอยู่นอกพื้นที่ หรือพักอาศัยอยู่กับครอบครัวใหญ่ ส่วนตัวแปรอื่น ๆ มีลักษณะค่อนข้างใกล้เคียงกัน สาเหตุเนื่องจากว่าทั้ง 3 พื้นที่ มีลักษณะการเดินทางออกจากพื้นที่เหมือนกัน ทำให้มีพฤติกรรมในการเดินทางค่อนข้างไม่แตกต่างกัน

5.2.2 สรุปผลความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ยต่อระยะทางเฉลี่ย ในพื้นที่ที่มีความสมดุคระหว่างบ้านและงานต่างกัน กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า 1) กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว มีค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ย/ระยะทางเฉลี่ย มากกว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีเดินทาง

ด้วยรถโดยสารประจำทาง รถจักรยานยนต์ส่วนตัว และวิธีอื่น ๆ ของทั้ง 3 พื้นที่ 2) ค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ย/ระยะทางเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก (10.94 บาท/กม./เที่ยว) สูงกว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก (8.47 บาท/กม./เที่ยว) และพื้นที่สมดุล (6.93 บาท/กม./เที่ยว)

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า 1) กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว มีค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ย/ระยะทางเฉลี่ย มากกว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทาง รถจักรยานยนต์ส่วนตัว และวิธีอื่น ๆ ของ 3 พื้นที่ 2) ค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ย/ระยะทางเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่างที่มีวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ในกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก (8.34 บาท/กม./เที่ยว) สูงกว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล (7.88 บาท/กม./เที่ยว) และพื้นที่บ้านมาก (7.73 บาท/กม./เที่ยว)

5.3 พฤติกรรมการเดินทางของคนที่พักอาศัยในพื้นที่ที่มีความสมดุลต่างกันมีผลต่อระดับมลพิษทางอากาศต่างกัน ดังนี้

พบว่า พฤติกรรมการเดินทางของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกันมีผลต่อระดับมลพิษทางอากาศที่ต่างกัน ของทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง ใน 3 พื้นที่ โดยสรุปได้ดังนี้

5.3.1 สรุปอัตราการระบายมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยค่าเฉลี่ยรวม ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด 493.26 กรัม/คน/ปี รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก 425.81 กรัม/คน/ปี โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวมน้อยที่สุด 272.95 กรัม/คน/ปี

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีปริมาณการปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด คือ 448.15 กรัม/คน/ปี รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล 339.67 กรัม/คน/ปี โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็กโดยค่าเฉลี่ยรวมน้อยที่สุด 304.48 กรัม/คน/ปี

5.3.2 สรุปอัตราการระบายมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวม ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานต่างกัน

กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด 648,612.01 กรัม/คน/ปี

รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก 446,088.91 กรัม/คน/ปี โดยกลุ่มตัวอย่างที่ที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมน้อยที่สุด 422,802.13 กรัม/คน/ปี

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด คือ 509,571.97 กรัม/คน/ปี รองลงมา คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล 497,293.23 กรัม/คน/ปี โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมน้อยที่สุด 491,934.96 กรัม/คน/ปี

สรุป พบว่าผลที่เกิดจากพฤติกรรมการเดินทางในกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีระดับของความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกัน โดยในกลุ่มตัวอย่างที่ที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่สมดุล มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวม น้อยกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่งานมาก และพื้นที่บ้านมาก

สรุป พบว่าผลที่เกิดจากความไม่สมดุลระหว่างบ้านและงานที่แตกต่างกัน ในกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ มีปริมาณการปล่อยมลพิษที่แตกต่างกัน โดยปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวม พบว่า ในกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่บ้านมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด ส่วนปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยค่าเฉลี่ยรวม พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก มีปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก โดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด

5.4 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย เพิ่ม – ลด ความสมดุล

จากการศึกษาถึงพฤติกรรมการเดินทางกับมลพิษทางอากาศ ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างบ้านและงานแตกต่างกันของ 2 กลุ่มตัวอย่างใน 3 พื้นที่ โดยกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่า พฤติกรรมการเดินทางในพื้นที่ที่มีระดับของความสมดุลระหว่างบ้านและงานที่แตกต่างกัน มีผลต่อปริมาณการปล่อยมลพิษที่ต่างกัน และกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า ผลจากความไม่สมดุลระหว่างบ้านและงานที่แตกต่างกัน จึงควรให้คนมีพฤติกรรมในการเดินทางเข้ามาทำงานต่างกัน ทำให้มีปริมาณการปล่อยมลพิษที่แตกต่างกัน

ในพื้นที่งานมาก พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ มีระยะทางค่อนข้างน้อย (6.47 กม.) แต่มีปริมาณการปล่อยมลพิษ (CO₂ และ PM₁₀) โดยค่าเฉลี่ยรวมที่มาก (61,108.1 และ 67.57 กรัมต่อเที่ยว) เนื่องจากใช้วิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวไปทำงาน (ร้อยละ 44) และพื้นที่ดังกล่าวเป็นที่ตั้งของแหล่งงาน มีการจราจรคับคั่ง เกิดปัญหาการจราจรติดขัด ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามา

ทำงานในพื้นที่ พบว่า ปริมาณการปล่อยมลพิษ (CO₂ และ PM₁₀) โดยค่าเฉลี่ยรวมส่วนใหญ่เกิดจากระยะทางในการเดินทางเข้ามาทำงานที่ไกลกว่ากลุ่มอื่น ๆ (9.46 กม.)

ในพื้นที่บ้านมาก พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ มีทั้งระยะทางที่ค่อนข้างไกล (8.12 กม.) และวิธีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวค่อนข้างมาก (ร้อยละ 38) จึงทำให้มีปริมาณการปล่อยมลพิษ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุด (88,851 กรัมต่อเที่ยว) ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ พบว่า ปริมาณการปล่อยมลพิษ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมส่วนใหญ่เกิดจากระยะทางที่ไกล (8.14 กม.) และมีปริมาณมลพิษ (CO₂) โดยค่าเฉลี่ยรวมที่ค่อนข้างใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่สมดุล และพื้นที่งานมาก

ซึ่งจะเห็นได้ว่าทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ที่กล่าวมา มีพฤติกรรมการเดินทางที่แตกต่างกัน บางพื้นที่ปริมาณการปล่อยมลพิษเกิดจากระยะทาง บางพื้นที่เกิดจากวิธีการเดินทาง หรือเกิดจากทั้ง 2 ปัจจัยรวมกัน ซึ่งเกิดจากลักษณะทางกายภาพของทำเลที่ตั้งของบ้านและแหล่งงานที่ไม่สมดุลกัน จึงได้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและมาตรการ เพิ่ม – ลด ความสมดุล ดังนี้ คือ

ในกรณีพื้นที่งานมาก (เขตบางรัก) ลักษณะการใช้ที่ดินส่วนใหญ่เป็นพาณิชยกรรม เป็นที่ตั้งของแหล่งงาน พื้นที่มีขนาดเล็ก 5.536 ตร.กม. มีความหนาแน่นอาคารต่อพื้นที่ค่อนข้างสูง มีสัดส่วนประชากรต่อพื้นที่ค่อนข้างหนาแน่น คือ 8,690 คนต่อตร.กม. สัดส่วนงานต่อบ้านอยู่ที่ 8.36 : 1 และแรงงานส่วนใหญ่ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ เป็นแรงงานที่มีทักษะปานกลางค่อนข้างสูง (ได้ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถาม ซึ่งแรงงานส่วนใหญ่ทำงานการเงิน, การธนาคาร, บัญชีและการตลาด คิดรวมกันเป็นร้อยละ 50) ซึ่งแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2549 กำหนดให้เขตบางรักเป็นพาณิชยกรรม (พ.1 – พ.5) ที่เน้นให้พื้นที่เป็นพื้นที่การค้าและบริการ แต่อย่างไรก็ตามก็ไม่ได้ห้ามปลูกสร้างที่อยู่อาศัยในประเภทต่าง ๆ แต่เนื่องจากพื้นที่เขตบางรักเป็นพื้นที่ที่มีมูลค่าที่ดินสูง ดังนั้นที่อยู่อาศัยที่จะปลูกสร้างควรเป็นแบบอาคารสูง ซึ่งมี FAR อยู่ระหว่าง 1 : 5 ถึง 1 : 10 และ OSR อยู่ระหว่าง 1 : 3 ถึง 1 : 6 อย่างไรก็ตามจากการศึกษาแผนพัฒนากรุงเทพ 20 ปี (พ.ศ.2549) มีการส่งเสริมและเน้นการพัฒนาพื้นที่บางรักให้เป็นศูนย์กลางพาณิชยกรรมกลางเมืองอยู่ โดยไม่ได้มองถึงประเด็นด้านการพัฒนาที่อยู่อาศัย ซึ่งถึงแม้จะมีโครงสร้างการคมนาคมขนส่งที่หลากหลาย อย่างเช่นมีรถไฟฟ้าผ่านพื้นที่ แต่จากการศึกษาพฤติกรรมการเดินทางส่วนใหญ่ยังคงใช้รถยนต์ส่วนตัวในการเดินทาง ทำให้เกิดปัญหาการจราจรที่คับคั่ง เพราะฉะนั้น น่าจะมีมาตรการในการสร้างที่พักอาศัยในแนวตั้งที่เหมาะสม เพื่อให้รองรับกับงานที่มีอยู่ และที่กำลังจะเกิดขึ้น อย่างไรก็ตามควรพิจารณาถึงศักยภาพของสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ ที่รองรับกับแรงงานส่วนนี้ด้วย นอกจากนี้อาจใช้มาตรการอื่น ๆ สนับสนุนเพื่อลดการเดินทางเข้ามาทำงานในพื้นที่งานมาก (เขตบางรัก) ร่วมด้วย เช่นสนับสนุนการทำงานผ่านทางโทรศัพท์ ทางอีเมล หรือทางวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) เพื่อกระตุ้นให้มีการทำงานที่

บ้านมากขึ้น เพราะว่า แรงงานที่ดำเนินธุรกิจที่บ้านตนเองนั้นจัดว่าเป็นความสมดุลของบ้านและงานที่ดีที่สุด ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

ในกรณีพื้นที่บ้านมาก (เขตสายไหม) ลักษณะการใช้ที่ดินส่วนใหญ่เป็นประเภทที่อยู่อาศัยพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ 44.615 ตร.กม. มีความหนาแน่นของประชากรค่อนข้างน้อย 3,954.29 คนต่อตร.กม. และมีแหล่งงานน้อย คือ มีสัดส่วนระหว่างงานต่อบ้าน อยู่ที่ 1 : 4.34 และแรงงานส่วนใหญ่ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ เป็นแรงงานที่มีทักษะปานกลางค่อนข้างต่ำ (ได้ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถาม ซึ่งแรงงานส่วนใหญ่ทำงานพนักงานขายและแรงงานภาคอุตสาหกรรม คิดรวมกันเป็นร้อยละ 35) เมื่อพิจารณาแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2549 กำหนดให้เขตสายไหมเป็นที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (ย.1 – ย.4) ที่สามารถสร้างเป็นพื้นที่พาณิชยกรรมหรือสำนักงานได้ แต่ต้องไม่ใช่เป็นอาคารขนาดใหญ่ หรือ โรงงาน หากพิจารณาตามเงื่อนไขของผังเมืองรวมแล้ว กรุงเทพมหานครควรส่งเสริมธุรกิจขนาดย่อม (SMEs) ในพื้นที่เขตสายไหมและพื้นที่อื่น ๆ โดยรอบ แต่อย่างไรก็ตามหากพิจารณาแผนพัฒนากรุงเทพ 20 ปี (พ.ศ. 2549) ที่กำหนดให้เขตสายไหมเป็นย่านที่พักอาศัยในเขตชานเมือง ซึ่งเป็นการเพิ่มที่อยู่อาศัยให้มีจำนวนมากขึ้น ลักษณะการใช้ที่ดินเช่นนี้ทำให้เกิดความไม่สมดุลระหว่างบ้านและงาน เพราะพื้นที่เขตสายไหมเป็นพื้นที่ที่มีบ้านมากอยู่แล้ว ดังนั้นแผนการพัฒนารุงเทพอาจต้องพิจารณาถึงมาตรการในการสร้างแหล่งงานที่เหมาะสมให้กลุ่มตัวอย่างเหล่านี้ด้วย โดยอาจส่งเสริมผู้ประกอบการที่ต้องการแรงงานกลุ่มนี้ หรือหามาตรการหรือการให้แรงจูงใจต่าง ๆ เช่น การปลอดภาษี หรือสร้างตลาดที่เหมาะสมกับความต้องการของแรงงานกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่นี้

5.5 ข้อจำกัดในวิจัย

1. ในการหาสัดส่วนระหว่างบ้านและงาน ในครั้งนี้ ใช้ข้อมูลจำนวนงานที่ได้จากจากกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงานซึ่งไม่ได้รวมถึงแรงงานนอกระบบ อาทิเช่น อาชีพค้าขาย เจ้าของกิจการส่วนตัว เนื่องจากว่า แรงงานนอกระบบไม่มีการเก็บข้อมูลทำให้ไม่ทราบจำนวนแรงงานดังกล่าว

2. ในเรื่องวิธีการคำนวณหาปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศจากห้องทดสอบ กับการมลพิษที่เกิดจากการใช้งานจริง อาจมีความคลาดเคลื่อนได้ เนื่องจากว่าพฤติกรรมของการขับชี่ยานพาหนะแต่ละบุคคลไม่เหมือนกัน

3. ในการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษในหน่วย คัน/คน/ปี อาจมีค่าที่ต่ำกว่า ค่าสถิติของกรุงเทพมหานคร ในเรื่องของพฤติกรรมการเดินทาง ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ พบว่าอิทธิพลของการแบ่ง โชนหรือขอบเขตการปกครอง มีผลต่อระยะทางในการเดินทางที่สั้นลง ทำให้มีค่า

มลพิษที่น้อยลง แต่เนื่องจากในการวางแผนเมืองจำเป็นต้องพิจารณาถึงการแบ่งโซน เพื่อการวางแผน จึงทำให้มีค่าน้อยกว่าความเป็นจริง

4. ในการเลือกวิธีการเดินทางของกลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะ เราเลือกเฉพาะผู้ใช้ยานพาหนะ ในวิธีการเดินทางหลักเท่านั้น ซึ่งบางกรณีที่มีการเดินทางด้วยสองวิธี ถึงสามวิธี แต่ไม่ได้นำมาคิด คำนวณ เนื่องจากว่าแต่ละวิธีการเดินทางผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ จดจำระยะเวลาทางได้ไม่แน่ชัด

5. ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้สอบถามกลุ่มตัวอย่างที่เดินทางผ่านพื้นที่ เนื่องจากว่ามีข้อจำกัด ในเรื่องของระยะเวลา และระยะเวลาในการเดินทาง ซึ่งส่วนมากผู้ตอบแบบสอบถาม ไม่ทราบระยะเวลา และระยะเวลาที่เดินทางผ่านพื้นที่

5.6 ข้อเสนอแนะครั้งต่อไป

1. ในการเก็บตัวอย่างของกลุ่มคนที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่ ควรเป็นกลุ่มคนที่พักอาศัยและ ทำงานอยู่ในพื้นที่ทั้งหมด เพื่อสามารถอธิบายได้ถึงความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยและ ทำงานอยู่ในพื้นที่ได้ชัดเจนว่ามีพฤติกรรมการเดินทางที่แตกต่างกับกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ ในพื้นที่แต่เดินทางไปทำงานที่อื่น เนื่องจากระยะเวลาที่มีผลต่อค่ามลพิษที่เกิดจากการเดินทางของทั้ง 2 กลุ่ม

2. การหาสัดส่วนระหว่างบ้านและงาน โดยใช้ข้อมูลจำนวนงาน จากกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานที่มีได้รวมแรงงานนอกระบบ ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรมีการคำนวณแรงงานนอกระบบด้วย ซึ่งอาจทำให้สัดส่วนระหว่างบ้านและงานต่างจากที่ศึกษาไว้ได้

3. ในการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษในครั้งนี้ ประยุกต์ใช้ MOBILE 5 ของกรมควบคุมมลพิษ ที่ไม่สามารถแยกชนิดเชื้อเพลิงของรถยนต์ประเภทที่ใช้ไฟฟ้า หรือชนิดเชื้อเพลิงอื่น ๆ ในการศึกษาครั้งต่อไป อาจประยุกต์ใช้ MOBILE 6 ซึ่งเป็นโมเดลที่สามารถแยกชนิดเชื้อเพลิงได้มากกว่า MOBILE 5 และในปัจจุบันมีการผลักดันให้มีการใช้รถยนต์ชนิดเชื้อเพลิงต่าง ๆ ที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น

4. ความสมดุระหว่างบ้านและงาน ในการศึกษาครั้งนี้ส่วนใหญ่จะเน้นในเรื่องของระยะเวลา และวิธีการเดินทาง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อระดับมลพิษทางอากาศแต่จริงๆ แล้วความไม่สมดุระหว่างบ้านและงาน อาจมองในมิติค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ซึ่งมีผลต่อเงินออม หรืออาจมองในมิติปัญหาสุขภาพจิตของพนักงาน ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการทำงาน และความสัมพันธ์ในครอบครัว

บรรณานุกรม

- กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ. วารสารวิชาการ (ออนไลน์) 2547 (อ้างเมื่อ 28 พฤศจิกายน 2550)
จาก http://www.navy.mi.th/science/Project/Project_SciBio.html#01 (2001)
- กรุงเทพมหานคร, คณะที่ปรึกษาเอ็มไอที, คณะที่ปรึกษาอีซี (2538)ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร, หน้า 44
กองปกครองและทะเบียน. 2548. สถิติจำนวนประชากรและบ้านในกรุงเทพมหานคร จำแนกตาม
รายแขวงและเขต. สำนักปลัดกรุงเทพมหานคร.
- กองอนามัยสิ่งแวดล้อม. 2251. สำนักงานอนามัย กรุงเทพมหานคร.
- คณะกรรมการการคมนาคมวุฒิสภา, การพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะ, หน้าข.10 (ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์)
ชนินทร์ เขียวสนั่น . 2547. การส่งเสริมระบบขนส่งมวลชนในเขตเมืองชั้นใน กรณีศึกษา
พฤติกรรมการเดินทางของผู้ใช้รถยนต์ส่วนตัวในย่านธุรกิจ ถนนสีลม. การวางแผนภาค
และเมืองมหาดบัณฑิต สาขาวิชาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พิษณุ โรจน์ พลับรู้อการ, การจราจรและการขนส่งในชุมชนเมือง (ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์)
พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม. บทเรียนที่ 9 (ออนไลน์) 2547 (อ้างเมื่อ 28 พฤศจิกายน
2550) จาก <http://www.sut.ac.th/e-texts/Medicine/behs/lesson9/lesson9-3.html>
- สถาบันวิจัยพัฒนาเพื่อประเทศไทย. วารสารนโยบายพลังงาน (ออนไลน์) 2548 (อ้างเมื่อ 28
พฤศจิกายน 2550) จาก <http://www.thaienvimonitor.net/Concept/priority5.htm>
- สะอึ้ง จ่อมแดงธรรม. 2537. พฤติกรรมการเดินทางก่อนเข้าอยู่กับหลังเข้าอยู่อาศัยในคอนโดมิเนียม
ในกรุงเทพมหานคร เขตชั้นในและเขตชั้นกลาง. การวางแผนภาคและเมืองมหาดบัณฑิต
สาขาวิชาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2549. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและ
สังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550 - 2554. สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง. 2543. ฐานข้อมูลของปัจจัยการปล่อยมลพิษใน
กรุงเทพมหานครและพื้นที่ใกล้เคียง. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม.
- สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง. 2547. รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย. กรมควบคุม
มลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง. 2548. ฐานข้อมูลสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย. กรมควบคุม
มลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- สำนักผังเมือง. 2545. โครงการและจัดทำผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร (ปรับปรุงครั้งที่ 2) ด้านเศรษฐกิจและการวิเคราะห์แนวโน้มการลงทุน. กรุงเทพมหานคร.
- สำนักมาตรฐานงานทะเบียนและภาษีรถ. 2548. สถิติจำนวนรถจดทะเบียนใหม่ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ และกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก. กรุงเทพมหานคร.
- ศุภัญญา ชัยพงษ์. 2544. รูปแบบการเดินทางของประชากรกลางวันเข้าสู่พื้นที่ใจกลางกรุงเทพมหานคร กรณีศึกษา เขตสาทร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษาด้านการวางแผนภาคและเมือง บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วริศสา ศรีหะ . 2549. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้ระบบขนส่งมวลชนประเภทรางของผู้อยู่อาศัยในกรุงเทพมหานคร. การวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วันชัย ดัน. 2550. ชาว กทม. ผู้สร้างภาวะโลกร้อนอันดับต้นของโลก (ออนไลน์) 2550 (อ้างเมื่อ 6 ตุลาคม 2552) จาก <http://www.onopen.com/2007/01/2355>
- อภิวัฒน์ รัตนวราหะ. 2543. บทบาททวนและวิพากษ์แนวคิดความสมดุลระหว่างงานกับที่อยู่อาศัยในการวางแผนมหานคร. เอกสารบทความวิชาการประกอบการสัมมนาการประชุมวิชาการสาขาการออกแบบและวางผังชุมชนเมืองและผังเมือง ครั้งที่ 1 เรื่องมหานคร จัดโดย กรุงเทพมหานคร และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ. 2552. ข้อมูลการเดินทางรถ. กระทรวงคมนาคม.
- Armstrong, Michael, and Brett Sears. 2001. *The New Economy and Jobs/Housing balance in Southern California*. Southern California Association of Governments. April. Also available at <http://www.scag.ca.gov/housing/jobhousing/balance.html>.
- Banister, D. (1999) Review essay: The car is the solution, not the problem?, *Urban Studies*, 36, pp. 2415–2419.
- Bruton M.J. 1975. *Introduction to Transportation Planning*. London: Hutchinson Technical Education.
- Cervero, Robert. 1989. *Jobs-Housing balancing and Regional Mobility*, *Journal of the American Planning Association*, 55 (1), pp. 24-37.
- Cervero, Robert. And Wu, Kang-Li, 1998. *Sub-centring and Commuting: Evidence from the San Francisco Bay Area, 1980-90*. *Urban Studies*, Vol.35, No.7, 1059-1076.
- Cresswell, P. and Thomas, R. (1972) *Employment and population Balance*, in Grieson, R.E. (ed.) *Urban Economics: Readings and Analysis*, Boston: Little Brown.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Cullinane, S. (2003) Attitudes of Hong Kong residents to cars and public transport: some policy implications, *Transport Reviews*, 23, pp. 21–34.
- Orn, H. (2002) **Urban Traffic and Transport: Building Issues** (Lund: Lund University Press).
- Deakin, E. (1989) “Land Use and Transportation Problems in Response to Congestion Problems: A Review and Critique”, *Transportation Research Record*, 1237, pp. 77-86.
- Final Report Air and Noise Emission Database for Thailand 1994. Pollution Control Department. Ministry of Science, Technology and Environment.
- Giuliano, Genevieve. *Is Jobs-Housing Balance a Transportation Issue?*. **Transportation Research Record**. No. 1305, pp. 305-312, 1991.
- Giuliano, G. and Small, K.A. 1993. “Is Journey to Work Explained by Urban Structure?”, *Urban Studies*, 30 (9), pp. 1485-1500.
- Hewison, K. (1996) Emerging Social Forces in Thailand : New economic and Political Roles. In : R. Robinson and D.S.G. Goodman (Eds), **The New Rich in Asia** (pp. 137-162). London & New York : Routledge.
- Jakapong Pongthanaisawan, Chumnong Sorapipatana and Bundit Limmeechokchai , 2006. *Land transport demand analysis and energy saving potentials in Thailand*. In *Proceedings of the 2nd Joint International Conference on “Sustainable Energy and Environment (SEE 2006)”* [CD-ROM], 21-23 November 2006, Bangkok, Thailand. Paper No. F-015 (O), 7 p.
- Margolis, J. (1973) Municipal Fiscal Structure in a Metropolitan Region, in Grieson, R.E. (ed.) **Urban Economics: Readings and Analysis**, Boston: little Brown
- Peng, Zhong-Ren. 1997. *The Jobs-Housing balance and urban commuting*. **Urban Studies**. Vol.34, No.8, 1215-1235.
- Phongpaichit, P. and Baker, C. (2002) **Thailand Economy and Politics**. (2nd ed.). Oxford : Oxford University Press.
- Schipper, Lee. (1992) Energy use and carbon emissions from freight in 10 industrialized : An Analysis Of Trends From 1973 to 1992. Berkeley CA 94720, U.S.A.
- U.S. Environmental Protection Agency. **Transportation and Air Quality** (Online) 2007 (10 July 2007) ๓๓๓ <http://www.epa.gov/oms/inventory/overview/examples.htm>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- U.S. Environmental Protection Agency. *User's Guide to MOBILE 5 (Mobile Source Emission Factor Model)*. Report EPA-AA-AQAB-94-01. U.S. EPA, Ann Arbor, Michigan, 1994.
- U.S. Environmental Protection Agency. *User's Guide to MOBILE 6 (Mobile Source Emission Factor Model)*. Report EPA420-R-02-001. U.S. EPA, Ann Arbor, Michigan, 2002.
- Weitz, Jerry. 2002. **Jobs-Housing Balance**. Planning Advisory Service Report No. 516. Chicago: American Planning Association.
- Xiugang Li¹, Lei Yu², and Wei Wang³, 2003. *Derivation of Emission Factors for Nanjing, China Using MOBILE5*. 82nd Annual Meeting of Transportation Research Board Washington, DC.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.
แสดงตัวอย่างการคำนวณ

จากการประยุกต์ใช้สูตรของกรมควบคุมมลพิษ

$$\text{Emission Load} = \text{EF} \times \frac{\text{Number of each type of vehicle}}{\text{จำนวนผู้ร่วมเดินทาง}} \times \text{VKT}$$

ในการหาค่า Emission Load จำเป็นต้องได้ข้อมูลพื้นฐานมาก่อน ประกอบด้วย 1) EF (Emission Factor) คือ ค่าปัจจัยการปล่อยสารมลพิษจากยานพาหนะแต่ละประเภท (ในตารางที่ ก. 1) โดยได้แบ่งประเภทของยานพาหนะออกเป็น 4 ประเภทด้วยกัน คือ รถจักรยานยนต์ รถยนต์เบนซิน รถยนต์ดีเซลเล็ก และรถยนต์ดีเซลใหญ่ ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิ ที่ได้จากกรมควบคุมมลพิษ 2) จำนวนยานพาหนะแต่ละประเภท ได้ข้อมูลจากแบบสอบถาม และ 3) ค่า VKT คือ ระยะทางเฉลี่ยที่รถได้เดินทาง (กม./เที่ยว, วัน, เดือน, ปี) ได้ข้อมูลจากแบบสอบถาม (โดยการศึกษาในครั้งนี้ใช้ระยะทางเฉลี่ยที่รถได้เดินทางมีหน่วยเป็นกิโลเมตรต่อเที่ยว) ซึ่งผลการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษฝุ่นละอองขนาดเล็ก และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากยานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ สามารถนำมาคำนวณ ดัง ได้แสดงไว้ในตารางที่ ก. 2 - ก. 5

ตารางที่ ก. 1 Emission Factors of Motor vehicles in Thailand Pollution Control Department

Type	THC (g/km/vehicle)	NOx (g/km/vehicle)	CO (g/km/vehicle)	PM (g/km/vehicle)	CO ₂ (g/km/vehicle)
Motorcycle	8.552	0.051	5.868	0.150	34.65
Light Duty Gasoline	1.535	1.460	5.745	0.005	178.23
Light Duty Diesel	0.984	4.116	2.177	0.398	206.43
Heavy Duty Diesel	3.074	28.478	11.887	1.855	3483.47

ที่มา: ฐานข้อมูลของปัจจัยการปล่อยมลพิษในกรุงเทพมหานครและพื้นที่ใกล้เคียง กรมควบคุมมลพิษ 2000

ตารางที่ ก. 2 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษจากฝุ่นและของขนาดเล็ก กลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

ประเภทยานพาหนะ	กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่					กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่					กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่								
	งานมาก			ธรรมดา			บ้านมาก			งานมาก			ธรรมดา			บ้านมาก			
	จำนวน (คน)	ระยะทางเฉลี่ย (กม./เที่ยว)	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ย	จำนวน (คน)	ระยะทางเฉลี่ย (กม./เที่ยว)	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ย	จำนวน (คน)	ระยะทางเฉลี่ย (กม./เที่ยว)	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ย	จำนวน (คน)	ระยะทางเฉลี่ย (กม./เที่ยว)	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ย	จำนวน (คน)	ระยะทางเฉลี่ย (กม./เที่ยว)	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ย	จำนวน (คน)	ระยะทางเฉลี่ย (กม./เที่ยว)	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ย	
ประเภทยานพาหนะส่วนตัว																			
รถยนต์เบนซิน	29	5.69	1	19	9.32	1	0.89	0.005	0.005	0.89	0.005	0.005	30	11.78	1	1.77			
รถยนต์ดีเซลเล็ก	15	7.47	1	1	12.00	1	4.78	0.398	0.398	4.78	0.398	0.398	8	9.25	1	29.45			
รถยนต์ดีเซลใหญ่	0	0	1	0	0	1	0.00	1.855	1.855	0	0	1	0	0	1	0.00			
จักรยานยนต์	24	5.27	1	19	6.68	1	19.05	0.15	0.15	19.05	0.15	0.15	29	4.55	1	19.80			
อื่นๆ	0	0		0	0		0.00			0	0		0	0		0.00			
ประเภทยานพาหนะสาธารณะ																			
รถยนต์เบนซิน	0	0	1	0	0	1	0.00	0.005	0.005	0	0	1	0.00	0.005	0	0.00			
รถยนต์ดีเซลเล็ก	3	5.33	14	6	4.67	14	0.80	0.398	0.398	6	4.67	14	0.80	0.398	27	7.41	14	5.69	
รถยนต์ดีเซลใหญ่	10	6.10	56	39	7.68	56	9.92	1.855	1.855	39	7.68	56	9.92	1.855	6	8.17	56	1.62	
จักรยานยนต์	3	1.60	1	8	1.63	1	1.95	0.15	0.15	8	1.63	1	1.95	0.15	0	0.00			
อื่นๆ (รถไฟฟ้่า)	16	10.13		8	16.25		0.00			8	16.25		0.00		0	0.00			
	100			100			37.38			100			37.38		100		58.33		

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ ก. 3 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ (CO₂) กลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

ประเภทยานพาหนะ	กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่					กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่					กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่							
	งานมาก					ธรรมดา					บ้านมาก							
	จำนวน (คน)	EF (CO ₂) (กรัม/กม./คน)	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ย	EL (กรัม/เที่ยว)	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ย	จำนวน (คน)	EF (CO ₂) (กรัม/กม./คน)	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ย	EL (กรัม/เที่ยว)	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ย	จำนวน (คน)	EF (CO ₂) (กรัม/กม./คน)	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ย	EL (กรัม/เที่ยว)	จำนวน (คน)	EF (CO ₂) (กรัม/กม./คน)	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ย	EL (กรัม/เที่ยว)
ประเภทยานพาหนะส่วนตัว																		
รถยนต์เบนซิน	29	178.23	1	29,407.95	19	178.23	1	9.32	31,546.71	30	178.23	1	11.78	63,004.31				
รถยนต์ดีเซลเล็ก	15	206.43	1	23,120.16	1	206.43	1	12.00	2,477.16	8	206.43	1	9.25	15,275.82				
รถยนต์ดีเซลใหญ่	0	3483.47	0	-	0	3483.47	0	0	-	0	3483.47	0	0	-				
จักรยานยนต์	24	34.65	1	4,383.23	19	34.65	1	6.68	4,400.55	29	34.65	1	4.55	4,573.80				
อื่น ๆ	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-				
ประเภทยานพาหนะสาธารณะ																		
รถยนต์เบนซิน	0	178.23	0	-	0	178.23	0	0	-	0	178.23	0	0	-				
รถยนต์ดีเซลเล็ก	3	206.43	14	235.92	6	206.43	14	4.67	412.86	27	206.43	14	7.41	2,949.00				
รถยนต์ดีเซลใหญ่	10	3483.47	56	3,794.49	39	3483.47	56	7.68	18,630.34	6	3483.47	56	8.17	3,048.04				
จักรยานยนต์	3	34.65	1	166.32	8	34.65	1	1.63	450.45	0	34.65	1	0	-				
อื่น ๆ (รถไฟฟ้า)	16	10.13		-	8	16.25			-	0	0		0	-				
	100			61,108.07	100				57,918.07	100				88,850.96				

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ ก. 4 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษจากฝุ่นละอองขนาดเล็ก กลุ่มผู้ใช้ยานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

ประเภทยานพาหนะ	กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่				กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่				กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่			
	งานมาก		ธรรมดา		ธรรมดา		บ้านมาก		บ้านมาก		บ้านมาก	
	จำนวน (คน)	EF (PM ₁₀) (กรัม/คน/ชั่วโมง)	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ย (คน/ชั่วโมง)	EL (กรัม/เที่ยว)	จำนวน (คน)	EF (PM ₁₀) (กรัม/คน/ชั่วโมง)	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ย (คน/ชั่วโมง)	EL (กรัม/เที่ยว)	จำนวน (คน)	EF (PM ₁₀) (กรัม/คน/ชั่วโมง)	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ย (คน/ชั่วโมง)	EL (กรัม/เที่ยว)
ประเภทยานพาหนะส่วนตัว												
รถยนต์เบนซิน	21	0.005	8.98	0.94	21	0.005	8.67	0.91	27	0.005	9.26	1.25
รถยนต์ดีเซลเล็ก	5	0.398	12.40	24.68	4	0.398	8.75	13.93	2	0.398	10.50	8.36
รถยนต์ดีเซลใหญ่	0	1.855	0	0.00	0	1.855	0	0.00	0	1.855	0	0.00
จักรยานยนต์	23	0.15	7.65	26.40	15	0.15	7.60	17.10	21	0.15	6.43	20.25
อื่นๆ	0		0	0.00	0		0	0.00	0		0	0.00
ประเภทยานพาหนะสาธารณะ												
รถยนต์เบนซิน	0	0.005	0	0.00	0	0.005	0	0.00	0	0.005	0	0.00
รถยนต์ดีเซลเล็ก	8	0.398	8.75	1.99	4	0.398	7.50	0.85	22	0.398	7.09	4.43
รถยนต์ดีเซลใหญ่	26	1.855	8.57	7.38	54	1.855	7.09	12.69	28	1.855	8.00	7.42
จักรยานยนต์	0	0.15	0	0.00	2	0.15	3.50	1.05	0	0.15	0	0.00
อื่นๆ (รถไฟฟ้า)	17		13.29	0.00	0		0	0.00	0		0	0.00
	100			61.39	100			46.53	100			41.71

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ ก. 5 แสดงปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ (CO₂) ของกลุ่มผู้ใช้งานพาหนะส่วนตัว และยานพาหนะสาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าทำงานในพื้นที่

ประเภทยานพาหนะ	กลุ่มตัวอย่างที่เข้าทำงานในพื้นที่				กลุ่มตัวอย่างที่เข้าทำงานในพื้นที่				กลุ่มตัวอย่างที่เข้าทำงานในพื้นที่			
	งานมาก				สมดุล				บ้านมาก			
	จำนวน (คน)	ระยะทางเฉลี่ย (กม./เที่ยว)	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ย	EL (กรัม/เที่ยว)	จำนวน (คน)	ระยะทางเฉลี่ย (กม./เที่ยว)	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ย	EL (กรัม/เที่ยว)	จำนวน (คน)	ระยะทางเฉลี่ย (กม./เที่ยว)	จำนวนผู้ร่วมเดินทางเฉลี่ย	EL (กรัม/เที่ยว)
ประเภทยานพาหนะส่วนตัว												
รถยนต์เบนซิน	178.23	21	8.98	33,596.36	178.23	21	8.67	32,437.86	178.23	27	9.26	44,557.50
รถยนต์ดีเซลเล็ก	206.43	5	12.40	12,798.66	206.43	4	8.75	7,225.05	206.43	2	10.50	4,335.03
รถยนต์ดีเซลใหญ่	3483.47	0	0	-	3483.47	0	0	-	3483.47	0	0	-
จักรยานยนต์	34.65	23	7.65	6,098.40	34.65	15	7.60	3,950.10	34.65	21	6.43	4,677.75
อื่นๆ		0	0	-		0	0	-		0	0	-
ประเภทยานพาหนะสาธารณะ												
รถยนต์เบนซิน	178.23	0	0	-	178.23	0	0	-	178.23	0	0	-
รถยนต์ดีเซลเล็ก	206.43	8	8.75	1,032.15	206.43	4	7.50	442.35	206.43	22	7.09	2,300.22
รถยนต์ดีเซลใหญ่	3483.47	26	8.57	13,862.79	3483.47	54	7.09	23,824.45	3483.47	28	8.00	13,933.88
จักรยานยนต์	34.65	0	0	-	34.65	2	3.50	242.55	34.65	0	0	-
อื่นๆ (รถไฟฟ้า)		17	13.29			0	0			0	0	
		100		67,388.35		100		68,122.36		100		69,804.38

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ ก. 6 แสดงการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากยานพาหนะส่วนตัว ประเภทเครื่องยนต์เบนซิน ที่มีหน่วยเป็นค่าเฉลี่ยรวม กรัม/คน/ปี และ ต้น/คน/ปีของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

ประเภทยานพาหนะ	กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่		
	EL (CO ₂) กรัม/เที่ยว		
	งานมาก	สมดุล	บ้านมาก
ยานพาหนะส่วนตัว			
รถยนต์เบนซิน (กรัม/เที่ยว)	29,407.95	31,546.71	63,004.31
จำนวนเที่ยวในการเดินทางใน 1 วัน	2	2	2
1 ปี	365	365	365
จำนวน (คน)	29	19	30
ค่าเฉลี่ยรถยนต์เบนซิน (กรัม/คน/ปี)	740,269.09	1,212,057.8	1,533,104.88
ค่าเฉลี่ยรถยนต์เบนซิน (ตัน/คน/ปี)	0.74	1.21	1.53

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

ตารางที่ ก. 7 แสดงการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากยานพาหนะส่วนตัว ประเภทเครื่องยนต์เบนซิน ที่มีหน่วยเป็นค่าเฉลี่ยรวม กรัม/คน/ปี และ ต้น/คน/ปีของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

ประเภทยานพาหนะ	กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่		
	EL (CO ₂) กรัม/เที่ยว		
	งานมาก	สมดุล	บ้านมาก
ยานพาหนะส่วนตัว			
รถยนต์เบนซิน (กรัม/เที่ยว)	33,596.36	32,437.86	44,557.50
จำนวนเที่ยวในการเดินทางใน 1 วัน	2	2	2
1 ปี	365	365	365
จำนวน (คน)	21	21	27
ค่าเฉลี่ยรถยนต์เบนซิน (กรัม/คน/ปี)	1,167,873.46	1,127,601.8	1,204,702.77
ค่าเฉลี่ยรถยนต์เบนซิน (ตัน/คน/ปี)	1.167	1.127	1.204

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

วิธีการคำนวณ

ค่าเฉลี่ยรถยนต์เบนซิน (กรัม/คน/ปี) = [ค่าเฉลี่ยรถยนต์เบนซิน (กรัม/เที่ยว) × 2 (จำนวนเที่ยวในการเดินทางใน 1 วัน) × 365 (วัน)] / จำนวน (คน)

ค่าเฉลี่ยรถยนต์เบนซิน (ตัน/คน/ปี) = ค่าเฉลี่ยรถยนต์เบนซิน (กรัม/คน/ปี) / 1,000,000

ตารางที่ ก. 8 แสดงการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ที่มีหน่วยเป็นค่าเฉลี่ยรวม กรัม/คน/ปี ของกลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่

	กลุ่มตัวอย่างที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่		
	EL (CO ₂) กรัม/เที่ยว		
	งานมาก	สมุด	บ้านมาก
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/เที่ยว)	61,108.07	57,918.10	88,850.96
จำนวนเที่ยวในการเดินทางใน 1 วัน	2	2	2
1 ปี	365	365	365
จำนวน (คน)	100	100	100
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/คน/ปี)	446,088.91	422,802.13	648,612.01
ค่าเฉลี่ยรวม (ตัน/คน/ปี)	0.446	0.422	0.648
	EL(PM ₁₀) กรัม/เที่ยว		
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/เที่ยว)	67.57	37.39	58.33
จำนวนเที่ยวในการเดินทางใน 1 วัน	2	2	2
1 ปี	365	365	365
จำนวน (คน)	100	100	100
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/คน/ปี)	493.26	272.95	425.81
ค่าเฉลี่ยรวม (ตัน/คน/ปี)	0.00049	0.00027	0.00042

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

วิธีการคำนวณ

ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/คน/ปี) = [ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/เที่ยว) × 2 (จำนวนเที่ยวในการเดินทางใน 1 วัน) × 365 (วัน)] / จำนวน (คน)

ค่าเฉลี่ยรวม (ตัน/คน/ปี) = ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/คน/ปี) / 1,000,000

ตารางที่ ก.9 แสดงการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ (CO₂) และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ที่มีหน่วยเป็นค่าเฉลี่ยรวม กรัม/คน/ปี ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่

	กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่		
	EL (CO ₂) กรัม/เที่ยว		
	งานมาก	สมดุล	บ้านมาก
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/เที่ยว)	67,388.35	68,122.36	69,804.38
จำนวนเที่ยวในการเดินทางใน 1 วัน	2	2	2
1 ปี	365	365	365
จำนวน (คน)	100	100	100
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/คน/ปี)	491,934.96	497,293.23	509,571.97
ค่าเฉลี่ยรวม (ตัน/คน/ปี)	0.491	0.497	0.509
	EL(PM ₁₀) กรัม/เที่ยว		
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/เที่ยว)	61.39	46.53	41.71
จำนวนเที่ยวในการเดินทางใน 1 วัน	2	2	2
1 ปี	365	365	365
จำนวน (คน)	100	100	100
ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/คน/ปี)	448.15	339.67	304.48
ค่าเฉลี่ยรวม (ตัน/คน/ปี)	0.000448	0.000339	0.000304

ที่มา : จากการวิเคราะห์ของผู้ศึกษา

วิธีการคำนวณ

$$\text{ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/คน/ปี)} = [\text{ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/เที่ยว)} \times 2 (\text{จำนวนเที่ยวในการเดินทางใน 1 วัน}) \times 365 (\text{วัน})] / \text{จำนวน (คน)}$$

$$\text{ค่าเฉลี่ยรวม (ตัน/คน/ปี)} = \text{ค่าเฉลี่ยรวม (กรัม/คน/ปี)} / 1,000,000$$

ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างแบบสอบถาม



แบบสอบถามเพื่อสำรวจรูปแบบการเดินทางของคนที่มีที่ที่อยู่อาศัยและที่
ทำงานที่ต่างกัน ในกรุงเทพมหานคร

แบบสอบถามชุดนี้ เป็นงานวิจัย เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ นักศึกษาปริญญาโท คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เรื่อง “พฤติกรรมการเดินทางกับมลพิษทางอากาศ ในพื้นที่ที่มีความสมดุลระหว่างที่อยู่อาศัยและที่ทำงานแตกต่างกัน: กรุงเทพมหานคร” จุดประสงค์หลักของแบบสอบถามชุดนี้ เพื่อศึกษารูปแบบการเดินทางของคนที่มีการเดินทางจากที่อยู่อาศัยไปทำงานในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จึงใคร่ ขอความร่วมมือจากของท่านในการตอบแบบสอบถามชุดนี้ และ เพื่อเป็นประโยชน์ในการเสนอแนะแนวทางการเพิ่ม - ลดความสมดุลระหว่างที่อยู่อาศัยและงาน เพื่อลดปัญหามลพิษต่อไป ขอขอบคุณในความร่วมมือ

นายปฏิญญา หมีทอง

โปรดเติมเครื่องหมาย หรือข้อความในหัวข้อที่เลือก

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไป

1. ที่ตั้งของที่พักอาศัยในปัจจุบัน ตั้งอยู่ที่ ซอย ถนน.....
เขต..... จังหวัด.....
2. สถานภาพของท่านในครัวเรือน

<input type="checkbox"/> หัวหน้าครัวเรือน	<input type="checkbox"/> คู่สมรส	<input type="checkbox"/> พ่อแม่ของหัวหน้าครัวเรือน
<input type="checkbox"/> ลูก (อายุ 25 ปีขึ้นไป)	<input type="checkbox"/> อื่นๆ โปรดระบุ.....	
3. เพศ ชาย หญิง
4. อายุ ปี
5. สถานภาพ

<input type="checkbox"/> โสด	<input type="checkbox"/> สมรส	<input type="checkbox"/> หย่า
<input type="checkbox"/> หม้าย	<input type="checkbox"/> อื่นๆ โปรดระบุ.....	
6. การศึกษา

<input type="checkbox"/> มัธยมศึกษาหรือต่ำกว่า	<input type="checkbox"/> อาชีวศึกษาหรืออนุปริญญา	<input type="checkbox"/> ปริญญาตรี
<input type="checkbox"/> สูงกว่าปริญญาตรี	<input type="checkbox"/> อื่นๆ โปรดระบุ.....	

7. อาชีพ

7.1 ปัจจุบันท่านประกอบอาชีพในสาขาอะไร

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> ก่อสร้าง | <input type="checkbox"/> อุตสาหกรรม | <input type="checkbox"/> การคมนาคมขนส่ง |
| <input type="checkbox"/> เกษตร , ประมง , ป่าไม้ | <input type="checkbox"/> สาธารณูปโภค เช่น น้ำประปา การไฟฟ้า โทรศัพท์ | |
| <input type="checkbox"/> ค้าส่ง | <input type="checkbox"/> ค้าปลีก | <input type="checkbox"/> การเงิน |
| <input type="checkbox"/> อสังหาริมทรัพย์ | <input type="checkbox"/> บริการ | <input type="checkbox"/> ราชการ |
| <input type="checkbox"/> อื่นๆ โปรดระบุ..... | | |

7.2 อาชีพของท่านทำงานอยู่ในภาคส่วนใด

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> รับราชการ | <input type="checkbox"/> รัฐวิสาหกิจ | <input type="checkbox"/> บริษัท/เอกชน |
| <input type="checkbox"/> เจ้าของกิจการ | <input type="checkbox"/> รับจ้างทั่วไป | <input type="checkbox"/> อื่นๆ โปรดระบุ..... |

8. รายได้เฉลี่ยของท่าน (โปรดระบุ).....บาท / เดือน

9. รายได้เฉลี่ยของครัวเรือน (โปรดระบุ).....บาท / เดือน

10. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน (รวมทั้งตัวท่าน).....คน ประกอบด้วย

- คนที่มีงานทำ.....คน

- คนที่ไม่มีงานทำ.....คน

11. จำนวนยานพาหนะในครัวเรือนของท่าน

 รถยนต์ส่วนตัว จำนวน.....คัน รถมอเตอร์ไซด์ส่วนตัว จำนวน.....คัน12. ท่านมีรถยนต์ส่วนตัวหรือไม่ มี ไม่มี**ส่วนที่ 2: ลักษณะการเดินทางจากบ้านถึงที่ทำงาน**13. สถานที่ทำงานของท่านตั้งอยู่ที่ ซอย.....ถนน.....
เขต.....จังหวัด.....

14. ท่านใช้เวลาเดินทาง โดยเฉลี่ยจากบ้านถึงที่ทำงาน.....นาที

15. ระยะทางจากบ้านถึงที่ทำงาน โดยประมาณ.....กิโลเมตร

16. ค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยประมาณบาท/เที่ยว

17. ท่านสามารถเดินทางจากบ้านของท่านไปทำงานด้วยวิธีใดได้บ้าง **ตอบได้มากกว่า 1 วิธี**

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> มอเตอร์ไซด์ส่วนตัว | <input type="checkbox"/> มอเตอร์ไซด์รับจ้าง | <input type="checkbox"/> รถยนต์ส่วนตัว |
| <input type="checkbox"/> รถสองแถว | <input type="checkbox"/> รถตู้ | <input type="checkbox"/> รถโดยสารประจำทางมินิบัส |
| <input type="checkbox"/> รถโดยสารประจำทาง ขสมก. | <input type="checkbox"/> รถโดยสารร่วมบริการ ขสมก. | <input type="checkbox"/> รถไฟฟ้า |
| <input type="checkbox"/> เรือโดยสาร | <input type="checkbox"/> อื่น ๆ โปรดระบุ..... | |

18. จาก ข้อ 17 ท่าน **ให้ยานพาหนะประเภทใดเป็นประจำ** ในการเดินทางจากบ้านถึงที่ทำงาน (โปรดระบุทุกประเภท ตัวอย่างเช่น **เดินเท้า - ขึ้นรถโดยสารประจำทาง ขสมก. - ค่อวินมอเตอร์ไซด์รับจ้าง**)

.....

19. เส้นทางที่ท่านใช้เดินทางจากบ้านถึงที่ทำงาน **“เป็นประจำ”** คือเส้นทางใด ตัวอย่างเช่น **วิ่งจากถนน สุขุมวิท - ไปถนนราชดำริ - ไปถนนสีลม เป็นต้น โปรดระบุ**

.....

20. จากข้อ 19 ใน 1 สัปดาห์ ท่านใช้เส้นทางการเดินทางจากบ้านถึงที่ทำงาน **จำนวน**วัน/สัปดาห์

21. จากสภาพปัจจุบันท่านคิดว่าระยะทางการเดินทางระหว่างบ้าน ไปที่ทำงาน**ที่เหมาะสม**ควรจะเป็นระยะทางโดยประมาณเท่าไร (โปรดระบุ).....กิโลเมตร

ส่วนที่ 3: ประเภทยานพาหนะที่ใช้ในการเดินทางจากบ้านถึงที่ทำงาน

22. โปรดระบุประเภทยานพาหนะ ที่ท่านใช้เดินทางไปทำงาน เป็นประจำ

กรณีที่ท่านขับรถยนต์ส่วนตัว ประเภทของยานพาหนะของท่านเป็นแบบใด

รถยนต์เบนซิน เช่น รถเก๋ง เป็นต้น โปรดระบุยี่ห้อ.....รุ่น(ถ้าทราบ).....
ขนาดที่ cc.....จำนวนวันที่ท่านขับรถไปทำงานวัน / สัปดาห์
และรถของท่านจดทะเบียน ก่อน ปี 2538 หรือ หลัง ปี 2538

รถยนต์ดีเซลขนาดเล็ก เช่น รถกระบะ รถปิกอัพ (รถบรรทุกขนาดเล็ก) เป็นต้น
โปรดระบุยี่ห้อ.....รุ่น(ถ้าทราบ).....ขนาดที่ cc.....
จำนวนวันที่ท่านขับรถไปทำงาน.....วัน / สัปดาห์
และรถของท่านจดทะเบียน ก่อน ปี 2539 ในช่วงระหว่างปี 2539-2540
 ในช่วงระหว่างปี 2540-2542 ในช่วงระหว่างปี 2542-2544
 หลังปี 2544

กรณีที่ท่านนั่งรถโดยสารประจำทาง ประเภทของยานพาหนะของท่านเป็นแบบใด

รถยนต์ดีเซลขนาดเล็ก เช่น รถสองแถว รถตู้ รถโดยสารประจำทางมินิบัส เป็นต้น
จำนวนวันที่ท่านนั่งรถไปทำงานวัน / สัปดาห์ โปรดระบุสายที่ท่านเดินทาง (ถ้ามี).....

รถยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ เช่น รถโดยสารประจำทาง ขสมก. รถโดยสารร่วมบริการ ขสมก. เป็นต้น
จำนวนวันที่ท่านนั่งรถไปทำงานวัน / สัปดาห์ โปรดระบุสายที่ท่านเดินทาง (ถ้ามี).....

กรณีที่ท่านขับมอเตอร์ไซด์ส่วนตัว ประเภทของยานพาหนะของท่านเป็นแบบใด

2 จังหวะ โปรดระบุยี่ห้อและรุ่น.....ขนาดที่ cc.....
จำนวนวันที่ท่านขี่รถไปทำงาน.....วัน / สัปดาห์

4 จังหวะ โปรดระบุยี่ห้อและรุ่น.....ขนาดที่ cc.....
จำนวนวันที่ท่านขี่รถไปทำงาน.....วัน / สัปดาห์

กรณีที่ท่านนั่งรถโดยสารไม่ประจำทาง ประเภทของยานพาหนะของท่านเป็นแบบใด

รถแท็กซี่ รถตุ๊กตุ๊ก รถตุ่ม รถสามล้อเครื่อง
จำนวนวันที่ท่านนั่งรถไปทำงานวัน / สัปดาห์

กรณีที่ท่านที่ท่านเดินทางด้วยวิธีอื่น ๆ ประเภทของยานพาหนะของท่านเป็นแบบใด

- เดินเท้า จักรยาน รถรับ – ส่งบริษัท รถไฟฟ้า
 รถไฟ เรือ อื่น ๆ

จำนวนวันที่ท่านใช้เดินทางไปทำงานวัน / สัปดาห์

23. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ขอขอบคุณในความร่วมมือ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นาย ปริญญา หมีทอง
วัน เดือน ปีเกิด	24 ตุลาคม 2524
ที่อยู่	128 หมู่ 2 ตำบลร่อนพิบูลย์ อำเภอร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมดินและน้ำ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เมื่อปี พ.ศ. 2547 และได้เข้าศึกษาต่อในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง หลักสูตรการวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต สาขาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปี พ.ศ. 2548
ทุน	ได้รับทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ประจำปี 2551